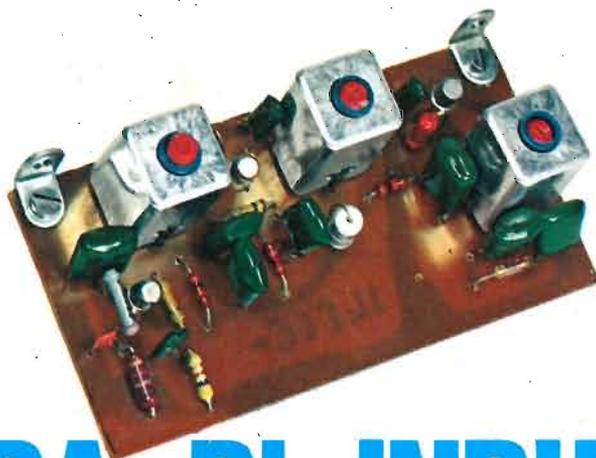
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno VII - N. 4 - APRILE 1978 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

L. 1.000

CB COSTRUITEVI L'ANTENNA ELICOIDALE

INDICATORE DI LIVELLO PER LIQUIDI

DA 1 a 10.000 MICROHENRY

MISURA DI INDUTTANZE

VOCI DI LETTORI

Un certo senso di delusione, con sfumature più o meno accentuate di disgusto, si è diffuso, in questi ultimi tempi, in una fascia di lettori fortunatamente ristretta. Esattamente fra quelli che ci hanno affidato un preciso ordine, tramite il nuovo modello di conto corrente postale, senza aver ricevuto un tempestivo riscontro da parte nostra.
Lo abbiamo potuto rilevare dalla lunga sequenza di sollecitazioni epistolari, telegrafiche e telefoniche, che hanno immerso parte del personale amministrativo in un superlavoro di doverose spiegazioni a chi, in noi, ha riposto stima e fiducia.
Ebbene, ancora una volta, alle voci di scontento di alcuni dobbiamo accomunare quella del nostro più vivo disappunto per una situazione assolutamente sgradevole che, immeritatamente, potrebbe coinvolgerci in una colpa di negligenza, di atteggiamento passivo nei confronti di un dovere, di insensibilità verso coloro che, accesi dall'entusiasmo per l'elettronica, provano un intenso, incontenibile desiderio di operare, realizzare, produrre. Quando la vera causa di tante battute d'arresto è da ricercarsi in quell'attuale turbamento del mondo del lavoro che, sollevando ostacoli ed impedimenti, interrompe il ritmo del rendimento, disarmando chi è attivamente impegnato. In particolare, trasformando l'entusiasmo del lettore in ansia, in forme di smania, di agitazione, di senso di disagio e insoddisfazione.
Tuttavia, nell'attesa di un prossimo riordinamento e assestamento dei principali servizi, pubblici e privati, dobbiamo essere disposti e preparati alla moderazione e alla tolleranza attenuando il naturale conflitto fra queste e il nostro particolare interesse per una attività che, anche in tempi di crisi, continua ad affascinare. Con la speranza che, prima o poi, a pochi giorni di distanza dall'ordine, il postino busserà alla porta del lettore per consegnargli quanto richiestoci.

Per ricevere il prezioso

PACCO-DONO 1978

abbonatevi o rinnovate l'abbonamento

a: **ELETTRONICA PRATICA**

Il pacco-dono 1978 viene inviato subito e indistintamente a tutti coloro che, volendosi cautelare, per un intero anno, da ogni possibile aumento del prezzo di copertina, sottoscriveranno un nuovo abbonamento oppure rinnoveranno quello in termini di scadenza.

L'abbonamento annuo al periodico offre a tutti la certezza di ricevere mensilmente, a casa propria, una pubblicazione, a volte esaurita o introvabile nelle edicole, che vuol essere una piacevole guida ad un hobby sempre più interessante ed attuale.

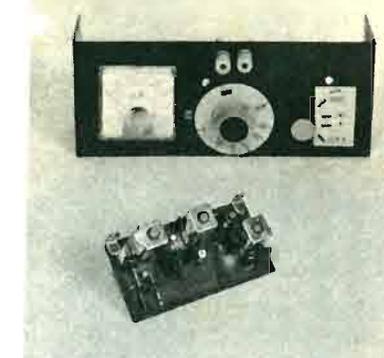
Un'intera pagina, verso la fine del presente fascicolo, espone, con tutta chiarezza, le modalità e le forme di abbonamento alla rivista. Fra esse il Lettore potrà scegliere quella, di maggiore gradimento, cui rivolgere le proprie preferenze.

Il pacco-dono 1978 rappresenta un punto di notevole importanza della nostra nuova programmazione tecnico-editoriale. Il suo contenuto, infatti, è l'insieme di un nutrito numero di componenti elettronici (condensatori di vario tipo e diverso valore, resistori di potenze e valori diversi, semiconduttori di produzione modernissima e materiale vario) che troveranno largo impiego nei progetti che verranno via via presentati sulla rivista nel periodo annuale di validità dell'abbonamento.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 7 - N. 4 - APRILE 1978

LA COPERTINA - Presenta il dispositivo che permette di misurare il valore dell'induttanza di tutte le bobine che interessano il settore delle radiocomunicazioni. Con esso riteniamo di risolvere, molto economicamente, quel vecchio problema del laboratorio dilettantistico che ha sempre creato difficoltà in chi costruisce o ripara apparati elettronici interessati dai segnali di alta frequenza.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.000

ARRETRATO L. 1.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 12000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 17.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

MISURA DELLE INDUTTANZE

Con questo dispositivo potrete misurare il valore dell'induttanza di tutte le bobine che interessano il settore delle radiocomunicazioni.

La misura dell'induttanza delle bobine è rimasta, per molti appassionati di elettronica, un grosso problema insoluto. Riteniamo così giunto il momento di porgere il nostro conforto tecnico a tutti coloro che sentono questa necessità e desiderano sviluppare l'organizzazione del proprio laboratorio, inserendo in esso un altro strumento di grande utilità e interesse: il ponte di misura delle induttanze.

Molti lettori non si accontentano di realizzare i nostri progetti adibendoli subito all'uso cui essi sono destinati. Infatti, quando un apparato deve funzionare in condizioni e ambienti diversi da quelli stabiliti dal progettista, si deve ricorrere a talune varianti tecniche del circuito, che impongono spesso prove sperimentali e misure elettriche più o meno difficili.
Facciamo un esempio. In alcuni punti degli stadi di alta frequenza di ricevitori radio, convertitori o trasmettitori, occorre inserire, a volte, una o più bobine con induttanza diversa, che permettano di ottenere nell'apparato le migliori prestazioni. Queste bobine rimangono inserite nel circuito soltanto durante la fase sperimentale dell'apparecchio, perché una volta ottenuto il punto ottimo di taratura, le induttanze sperimentali debbono essere sostituite con il componente più adatto.
Ma per eseguire tali prove e sostituzioni, il dilettante deve conoscere i valori esatti induttivi delle bobine, siano esse avvolte in aria oppure munite di nuclei di ferrite. Ed è chiaro che queste misure debbono risultare precise il più possibile. D'altra parte, con il normale tester non si possono assolutamente eseguire misure induttive. Dunque, per risolvere i problemi fin qui citati, i nostri lettori necessitano di uno strumento in grado di fornire una precisa indicazione dei valori più comuni di induttanza delle bobine.
Lo strumento a ponte, presentato in questo articolo, permette di risolvere completamente ogni problema di misura, con una precisione che nulla ha da invidiare ai corrispondenti strumenti di tipo commerciale il cui costo, come è ben risaputo, ammonta ad alcune centinaia di migliaia di lire.

Realizzando questo economico strumento di misura, molti lettori risolveranno il vecchio problema della misura delle induttanze delle bobine necessarie per la costruzione e la riparazione di apparati riceventi e trasmittenti e, comunque, di tutti quelli che funzionano con segnali a radiofrequenza.

La precisione di misura è ottima e si estende da 1 µH a 10.000 µH (10 mH).

Tre portate (x1 - x10 - x100)

1ª portata: 1 µH ÷ 100 µH

2ª portata: 10 µH ÷ 1.000 µH

3ª portata: 100 µH ÷ 10.000 µH

BOBINE DI INDUTTANZA

Le bobine di induttanza, chiamate anche, più semplicemente, « induttori », oppure soltanto « bobine » o « induttanze », rappresentano uno degli elementi più importanti della maggior parte dei radioapparati.
In generale, si definisce come « bobina » un filo conduttore di una certa lunghezza, avvolto con lo scopo di concentrare in uno spazio limitato un campo magnetico di un certo valore, ovviamente facendo scorrere in esso una certa corrente. Si dice anche che la bobina serve per concentrare in poco spazio un alto coefficiente di autoinduzione.
I tipi di bobine esistenti sono innumerevoli e si differenziano per la lunghezza del conduttore, il

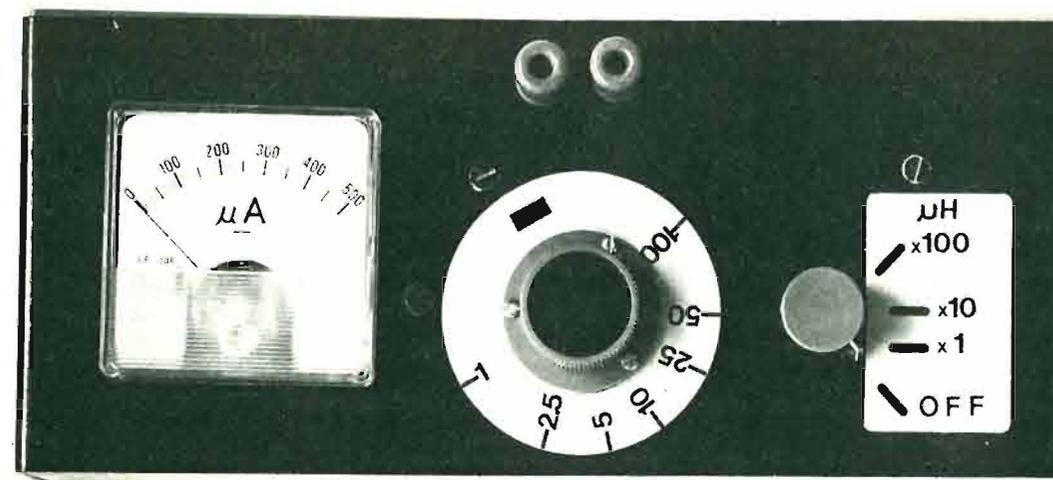
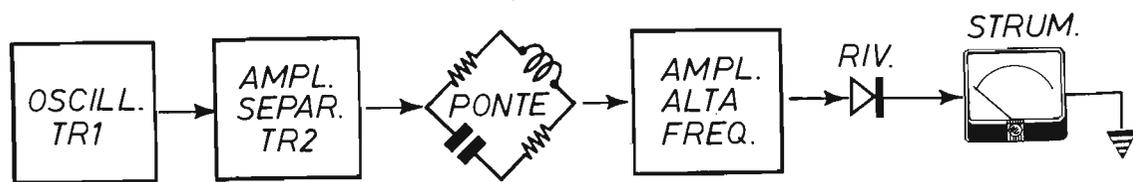



Fig. 1 - Lo schema a blocchi del dispositivo di misura delle induttanze permette di interpretare, in modo semplice e conciso, il principio di funzionamento dell'intero progetto. Il cuore dell'apparato sta tutto nel ponte, che risulta preceduto da un oscillatore-generatore di segnali a radiofrequenza e da un amplificatore-separatore. A valle del ponte invece si incontrano l'amplificatore di alta frequenza, il rivelatore e lo strumento ad indice.

numero delle spire, le dimensioni e la forma, la presenza o meno di un elemento di supporto, l'esistenza di un nucleo magnetico aperto o chiuso, la sezione del conduttore, ecc.

Quando le bobine hanno il compito di creare un campo magnetico, esse interessano maggiormente il settore dell'elettromeccanica. Le bobine di induttanza, invece, cioè le bobine montate nei circuiti elettronici, hanno il compito, come abbiamo già detto, di concentrare in un piccolo spazio un elevato coefficiente di autoinduzione o, più semplicemente, di induttanza.

Per interpretare il concetto di induttanza, dovremo rifarci alla teoria dell'induzione e dell'autoinduzione, che ci porterebbe assai lontano, con il pericolo di distrarre il lettore dal progetto che ci siamo proposti di presentare. Tuttavia, non possiamo esimerci da alcune considerazioni generiche su questo importante concetto.

Diciamo quindi che per induttanza si intende quel fenomeno di induzione elettromagnetica che ogni circuito esercita su se stesso in conseguenza esclusiva delle variazioni del flusso di induzione del campo magnetico creato dalla corrente che lo percorre.

MISURE DELL'INDUTTANZA

Come accade per le resistenze e per i condensatori, anche per le bobine esiste un'unità di misura. Si tratta della misura dell'induttanza.

L'unità di misura dell'induttanza è l'henry (abbreviato H).

I sottomultipli dell'henry più usati sono:

microhenry = milionesimo di henry (simbolo μH)

Fig. 2 - Il sistema di misura delle induttanze, da noi adottato nel progetto dell'apparato è di tipo a ponte e consiste nell'azzerare lo strumento ad indice per mezzo del potenziometro RV. I quattro rami del ponte sono rispettivamente composti dalla resistenza R, dal condensatore C, dalla bobina in esame L e dal potenziometro RV.

millihenry = millesimo di henry (simbolo mH)

Negli apparecchi radio si possono trovare bobine di induttanza avvolte su nucleo di ferro, di valore elevato, ad esempio di 10 henry; se ne trovano altre di piccolo valore di induttanza e sono quelle montate nei circuiti di alta frequenza: il valore d'induttanza di queste bobine può essere di un centinaio di microhenry, quando si tratta di bobine per onde medie, e di 1 o 2 microhenry quando si tratta di bobine per onde corte. Le bobine per le onde cortissime hanno una piccolissima induttanza, appena un decimo circa di microhenry. In ogni caso l'induttanza di una bobina dipende da molti fattori. Essa aumenta, ad esempio, con l'aumentare del diametro dell'avvolgimento, del numero delle spire complessive e del numero di spire per centimetro di avvolgimento.

Con il nostro ponte di misura, si possono effettuare misure di bobine con valori compresi fra 1 μH e 10.000 μH (10 mH).

SISTEMA DI MISURE A PONTE

Uno dei sistemi più precisi ed agevoli per il rilevamento della misura delle induttanze è senza dubbio quello di tipo a ponte. Esso consiste nell'« azzerare » un circuito a ponte composto da due rami resistivi, da un ramo capacitivo e da quello rappresentato dall'induttanza incognita, cioè dalla bobina in esame.

La differenza sostanziale che intercorre tra questo ponte e il ponte di Wheatstone, oltre che nell'impiego di condensatori ed induttanze, consiste nel particolare tipo di alimentazione del circuito, che deve essere effettuata con una tensione alternata di alta frequenza, in modo da far assumere, anche alle piccole induttanze, un considerevole valore di impedenza.

La stessa rivelazione dell'equilibrio del ponte non può essere ottenuta semplicemente con uno strumento galvanometrico per corrente continua, ma deve venir effettuata con uno strumento adatto a rivelare un segnale di alta frequenza, dotato di una amplificazione elettronica in grado di compensare la scarsa sensibilità degli strumenti di misura delle tensioni alternate.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Introduciamo il nostro lettore nel vivo dell'argomento mettendolo a conoscenza dello schema a blocchi, che è quello che interpreta, nel migliore dei modi e più sommariamente, il principio di funzionamento del dispositivo.

Il primo elemento, che compone lo schema a blocchi, è quello di un circuito generatore del segnale alternato necessario ad alimentare il ponte (OSCILL. TR1). In pratica si tratta di un oscillatore locale, fatto funzionare alla frequenza di 450 KHz circa; un valore scelto sia per facilitare la realizzazione pratica dell'oscillatore, sfruttando i comuni trasformatori di media frequenza reperibili in commercio, sia per il raggiungimento di un giusto compromesso tra le frequenze molto elevate, che potrebbero creare grosse difficoltà in sede di montaggio del dispositivo, e quelle troppo basse, che non avrebbero consentito la misura di induttanze di basso valore con sufficiente precisione.

Continuando con l'esame dello schema a blocchi di figura 1, subito dopo l'oscillatore, incontriamo uno stadio amplificatore-separatore, che impedisce al carico del ponte successivo di spegnere la oscillazione di TR1 o di variarne la frequenza.

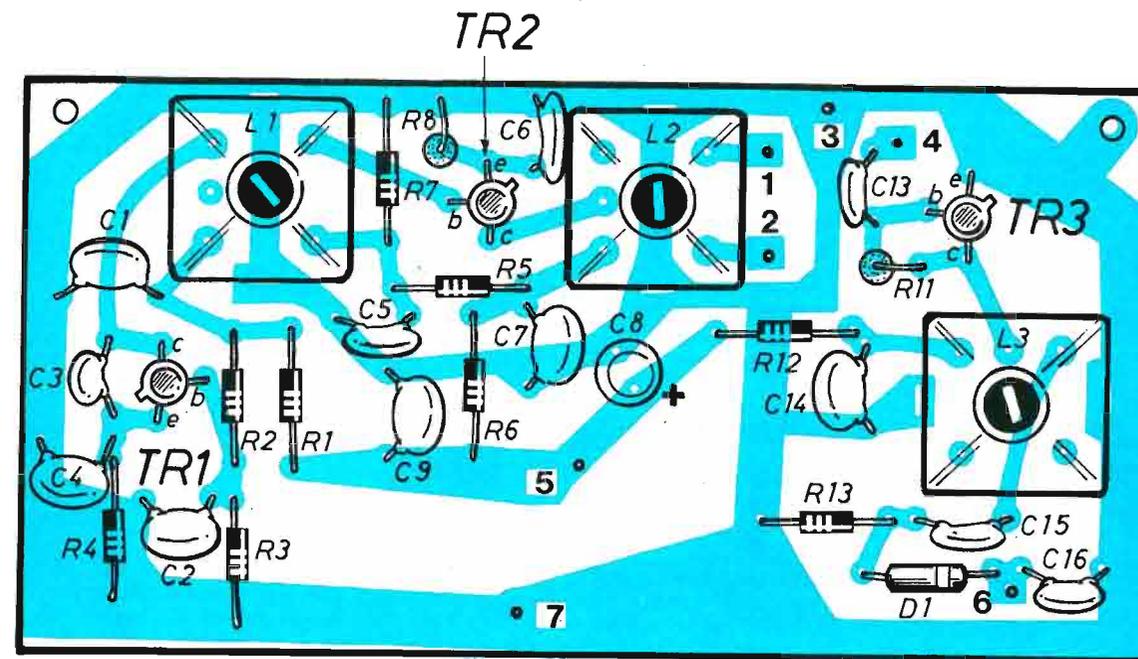
Lo stadio separatore alimenta quindi il ponte di misura, la cui tensione di squilibrio viene inviata ad un amplificatore di alta frequenza, il cui scopo è quello di aumentare la sensibilità dello strumento.

Dallo stadio amplificatore il segnale di squilibrio passa al circuito rivelatore, che converte il segnale alternato in un equivalente segnale continuo, che può essere comodamente visualizzato tramite uno strumento ad indice.

La misura dell'induttanza della bobina in esame si effettua variando una resistenza variabile (potenziometro), inserita in uno dei quattro rami del ponte, in modo da ottenere una indicazione di equilibrio (zero dello strumento).

Tarando opportunamente una scala, graduata in μH, in corrispondenza del perno del potenziometro, si potrà ottenere una lettura immediata e diretta del valore dell'induttanza incognita.

Fig. 4 - La maggior parte dei componenti elettronici che concorrono alla formazione del circuito del dispositivo di misura delle induttanze è montata su circuito stampato. I rimanenti componenti, invece, sono direttamente applicati sul pannello frontale del dispositivo. Le tre medie frequenze L1-L2-L3 sono di quelle normalmente montate sui ricevitori radio portatili e risultano tarate alla frequenza di 450 KHz. I numeri 1-2-3-4-5-6-7, riportati nei vari punti di questo piano costruttivo, trovano preciso riferimento con gli stessi numeri riportati nel disegno di figura 5.

Fig. 3 - L'interpretazione del funzionamento di questo progetto di strumento di misura delle induttanze risulta facile effettuando il confronto del circuito con lo schema a blocchi riportato in figura 1. Il transistor TR1 rappresenta l'elemento oscillatore accordato alla frequenza di 450 KHz. Il transistor TR2 pilota lo stadio separatore che fa impiego, per il carico di collettore, di un trasformatore di media frequenza (L2), così come avviene per il carico del collettore del transistor TR1. Il segnale di squilibrio del ponte viene applicato alla base del transistor amplificatore TR3. Successivamente il segnale viene inviato al circuito rivelatore (D1) e di misura (µA).

COMPONENTI

Condensatori

- C1 = 100.000 pF
- C2 = 10.000 pF
- C3 = 220 pF
- C4 = 1.000 pF
- C5 = 100.000 pF
- C6 = 100.000 pF
- C7 = 100.000 pF
- C8 = 25 µF - 12 Vl (elettrolitico)
- C9 = 100.000 pF
- C10 = 50.000 pF (precisione al 2%)
- C11 = 5.000 pF (precisione al 2%)
- C12 = 330 pF (precisione al 2%)
- C13 = 10.000 pF
- C14 = 100.000 pF
- C15 = 100.000 pF
- C16 = 100.000 pF

Resistenze

- R1 = 100 ohm
- R2 = 33.000 ohm
- R3 = 4.700 ohm
- R4 = 680 ohm
- R5 = 15.000 ohm
- R6 = 100 ohm
- R7 = 2.700 ohm
- R8 = 100 ohm
- R9 = 330 ohm
- R10 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
- R11 = 2,2 megaohm
- R12 = 100 ohm
- R13 = 3.300 ohm
- R14 = 10.000 ohm (trimmer)

Varie

- TR1 = BC107B (BC237B)
- TR2 = BC107B (BC237B)
- TR3 = BC207B
- DG = diodo al germanio (di qualunque tipo)
- µA = microamperometro (500 µA fondo-scala)
- S1 = commutatore multiplo (4 posizioni - 2 vie)
- L1-L2-L3 = trasf. di MF (450 KHz)
- Alimentaz. = 9 Vcc

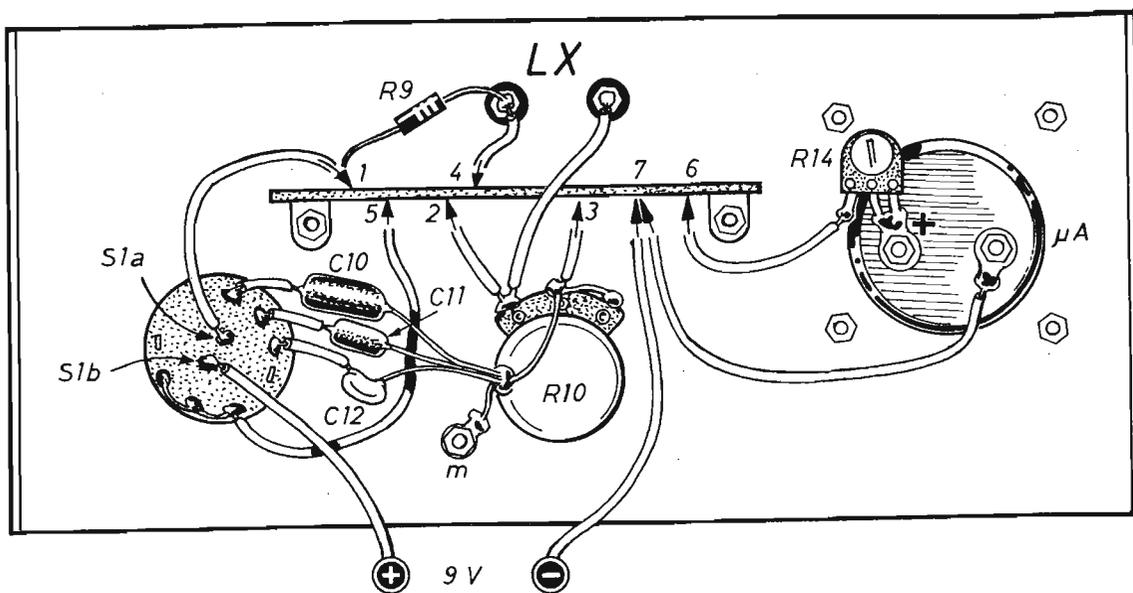



Fig. 5 - Sulla faccia posteriore del pannello frontale dell'apparato di misura delle induttanze il lettore dovrà realizzare questo preciso cablaggio, tenendo conto che con il commutatore multiplo S1a-S1b si ottiene la commutazione del circuito sulle tre possibili portate e, l'apertura (spegnimento) del circuito di alimentazione a 9 Vcc (OFF). Con il potenziometro R10 si effettua l'azzeramento del microamperometro in fase di misura delle bobine. Il trimmer R14 serve soltanto in sede di taratura.

ANALISI DEL PROGETTO

Il progetto del dispositivo di misura delle induttanze, riportato in figura 3, può sembrare a prima vista abbastanza complesso. Tuttavia, l'assimilazione da parte del lettore del principio di funzionamento dell'apparato risulterà abbastanza semplice tenendo bene in mente lo schema a blocchi di figura 1 or ora preso in considerazione. Infatti, lo schema teorico ricalca fedelmente quello a blocchi.
Il transistor TR1 funziona da elemento oscillatore accordato su una frequenza di 450 KHz circa.
L'oscillazione è ottenuta impiegando una media frequenza provvista di condensatore d'accordo interno.
Nel caso in cui la media frequenza sia sprovvista di condensatore interno, si dovrà collegare, esternamente al circuito, un condensatore da 120 pF. Questa stessa osservazione si estende a tutti gli altri trasformatori di media frequenza montati sul circuito (L1-L2-L3).
L'accoppiamento con lo stadio separatore, pilotato dal transistor TR2, è di tipo induttivo. Per esso si sfrutta l'avvolgimento secondario del trasformatore di media frequenza L1.
Anche lo stadio separatore è un circuito accordato, che fa impiego, per il carico di collettore, di un analogo trasformatore di media frequenza (L2), dal cui avvolgimento secondario viene prelevato il segnale che alimenta il ponte di misura.

FUNZIONAMENTO DEL PONTE

Il commutatore multiplo S1 permette di far funzionare il ponte su tre diverse portate, quella di 1 μH, quella di 10 μH e quella di 100 μH. La quarta posizione del commutatore multiplo, quella siglata con off, esclude, tramite la sezione S1b del commutatore multiplo, l'alimentazione dell'intero circuito a 9 Vcc.
Il segnale di squilibrio del ponte, prelevato fra i punti 3-4, risulta applicato, tramite il condensatore di accoppiamento C13, alla base del transistor amplificatore TR3, che è sintonizzato sulla frequenza di 450 KHz attraverso la media frequenza L3. Da quest'ultimo elemento si preleva il segnale amplificato per inviarlo al circuito rivelatore e di misura.
Questo circuito è in realtà molto semplice, essendo composto da un diodo rivelatore al germanio (D1), dal condensatore di filtro C16, dal trimmer potenziometrico di taratura R14 ed infine da uno strumento da 500 μA fondo-scala, eventualmente sostituibile con un tester commutato su analoga portata.

Fig. 6 - Il lavoro di montaggio del dispositivo di misura delle induttanze deve essere iniziato con la costruzione del circuito stampato di cui appare qui il disegno in scala 1/1.

COSTRUZIONE DELL'APPARATO

Per questo tipo di montaggio è assolutamente necessario approntare il circuito stampato, il cui disegno è stato da noi riportato in scala 1/1 in figura 6.
Le medie frequenze, che sono in numero di tre, necessarie per comporre il montaggio del dispositivo, debbono essere del tipo di quella riportata in figura 7 (schema elettrico).
Il trasformatore di media frequenza, da noi prescritto, deve essere dotato di presa intermedia nell'avvolgimento primario e di condensatore interno collegato in parallelo a questo stesso avvolgimento.
Nel caso in cui la media frequenza fosse sprovvista di condensatore interno, questo verrà collegato all'esterno in modo da non aprire il contenitore metallico del componente.
Il valore del condensatore aggiunto dovrà essere di 120 pF. Per la verità, le prese intermedie vengono utilizzate soltanto per i trasformatori di media frequenza L2 e L3, in quanto nella media frequenza L1 la presa intermedia viene lasciata inutilizzata (NC).
Sul circuito stampato risultano montati quasi tutti i componenti elettronici, così come indicato nel piano costruttivo di figura 4. La rimanente parte di componenti è invece montata sul pannello frontale del dispositivo, così come appare nel disegno di figura 5.
Come al solito raccomandiamo di non commettere errori in sede di montaggio dei transistor, del diodo D1, del condensatore elettrolitico C8 e del microamperometro, tenendo conto che si tratta di elementi polarizzati, che debbono essere montati tenendo bene sott'occhio il piano di montaggio di figura 4 e le relative indicazioni in esso riportate.
Dal circuito stampato escono i fili conduttori necessari per il collegamento con i vari componenti montati sul pannello frontale dell'apparato, così come indicato chiaramente nello schema pratico di figura 5 in cui il circuito stampato è riporta-

to soltanto in sezione e in cui i numeri 1-5-2-4-3-7-6 trovano precisa corrispondenza con gli stessi numeri riportati nel piano costruttivo di figura 4.

TARATURA DEL DISPOSITIVO

Una volta completato il montaggio dell'apparato e dopo averne accertato l'esattezza del cablaggio, si dovrà procedere alla taratura del circuito, che può essere suddivisa in due parti diverse: quella relativa ai trasformatori di media frequenza e quella della scala indicatrice dei valori numerici di induttanza.

modo di ottenere ancora una volta la massima deviazione dell'indice del microamperometro.
Una volta effettuato l'allineamento delle medie frequenze non rimarrà che procedere alla taratura della scala posta in corrispondenza del perno del potenziometro R10, aiutandosi con induttanze - campione, per esempio 1-2,5-5-10 µH, e tenendo presente che, una volta tarata una scala, rimangono automaticamente tarate le altre due scale, cioé le portate x10 e x100.
Facciamo notare infine che, qualora i valori di taratura, anziché risultare uniformemente distribuiti sulla scala, dovessero comparire accentrati su un suo lato, si dovranno invertire le connessioni

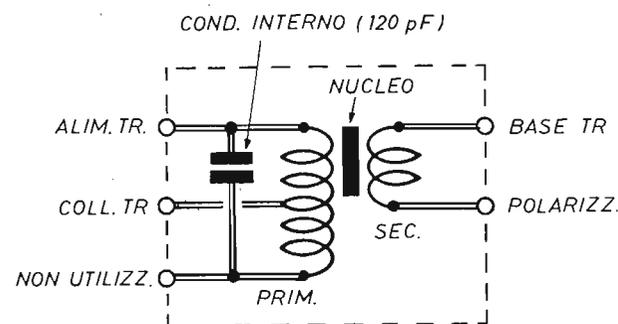



Fig. 7 - Le tre medie frequenze, necessarie per la realizzazione del progetto descritto in queste pagine dovranno essere del tipo di quelle montate sui ricevitori supereterodina, dotate di avvolgimento primario a tre terminali e con collegamento interno di condensatore in parallelo. Nel caso in cui questo condensatore non fosse presente, occorrerà inserire, esternamente al componente, un condensatore da 120 pF, collegato ovviamente sui due terminali estremi dell'avvolgimento primario del trasformatore.

Per effettuare la taratura delle medie frequenze, occorrerà inserire nei morsetti LX presenti sul pannello frontale (figura 5), quelli destinati all'applicazione delle bobine sotto esame, una bobina di qualsiasi valore di induttanza. Quindi si interviene sul potenziometro R10, facendone ruotare il perno in modo da ottenere, sulla scala del microamperometro, una indicazione del 5 ÷ 10 % circa del fondo-scala. Soltanto nel caso in cui non si riuscisse ad osservare alcuna indicazione, occorrerà ritoccare leggermente la posizione del nucleo della media frequenza L1.
Dopo la manovra eseguita sul potenziometro R10, si regola dapprima L3 e poi L2 sino a raggiungere la massima indicazione e ripetendo, se necessario, più volte l'operazione, eventualmente limitando la sensibilità dello strumento per mezzo del trimmer potenziometrico R14.
Per ultimo si regola il nucleo di L1, facendo in

dei conduttori sui terminali del potenziometro R10.
Concludiamo questo argomento porgendo un consiglio ai principianti. Si tratta di condurre una importante operazione di accertamento dell'esattezza del circuito prima di iniziare ogni operazione di taratura.
Si posizioni il commutatore multiplo S1 sulla portata 1 µH, senza inserire alcuna bobina sui morsetti (boccole) LX. Il ponte risulterà sbilanciato. Pertanto, se tutto è stato fatto con precisione e i componenti adottati sono validi, il segnale a radiofrequenza, generato dal transistor TR1, dovrà raggiungere il diodo D1 e far lavorare il microamperometro.
Se invece questo non dà alcun segno di vita, si dovrà concludere che è stato commesso un errore di cablaggio, oppure, ma ciò è assai più difficile, una delle tre medie frequenze è completamente starata.

LE PAGINE DEL CB

COSTRUITEVI L'ANTENNA ELICOIDALE

Ogni buon utente della « banda cittadina » non deve mai dimenticare che l'antenna non è un generico elemento meccanico, fiorito in qualche modo sul tetto della casa e del quale si può anche fare a meno. Perché essa costituisce una parte integrante della stazione di arrivo o di partenza delle onde radio e concorre, con le sue caratteristiche, alla qualifica di ogni apparato ricetrasmittente.
L'antenna, dunque, per poter correttamente svolgere le sue funzioni di stazione captatrice o generatrice di onde radio, non può sempre apparire sotto l'aspetto di un corto spezzone di filo, di un elementare avvolgimento o di un filo teso fra due supporti installati sul tetto. Ma deve possedere, almeno nella maggioranza dei casi, quei requisiti fisici ed elettrici che ne permettono l'accoppiamento con un ben definito radioapparato.

UN CIRCUITO ACCORDATO

L'antenna è in ogni caso un vero e proprio circuito accordato, caratterizzato da un preciso valore della frequenza di risonanza.
Se l'antenna non risultasse accordata sulla frequenza di ricezione e trasmissione, anziché selezionare il segnale desiderato ed amplificarlo opportunamente, essa si comporterebbe allo stesso modo di un filtro attenuatore, rendendo pressocché impossibile la ricezione dei segnali deboli. Infatti, mentre le emittenti commerciali, che trasmettono con i due sistemi della modulazione d'ampiezza e della modulazione di frequenza, dispongono di potenze d'uscita ragguardevoli, tali da coprire i disturbi accidentalmente captati dai ricevitori, ciò non accade per le stazioni CB, nelle quali il livello di segnale utile è spesso di poco superiore a quello caratterizzato dai rumori. Ed è ovvio che questa lieve superiorità del segnale utile su quel-

Questo originale tipo di antenna vuol rappresentare una valida espressione di compromesso tecnico fra le antenne accorciate, equipaggiate con elementi di compensazione, e quelle normali costruite in lunghezza pari ad un quarto d'onda della frequenza di lavoro del trasmettitore.

lo disturbatore non è assolutamente garante di un sistema di ricezione chiara ed intelleggibile. Ecco perché ogni stazione CB necessita di un'antenna dotata di precise caratteristiche radioelettriche, in grado di adattarsi al tipo di ricetrasmettitore con cui essa deve lavorare.

SOSTANZIALE DIFFERENZA

Si è così capito che, con l'uso di un'antenna disadattata, la ricezione delle emittenti risulta coperta da disturbi.
L'uso di un'antenna improvvisata può essere tuttavia tollerato quando si ha a che fare con il solo processo di ricezione delle onde radio. Ma questo tipo di antenna non può assolutamente venir collegato con l'uscita di un trasmettitore, per il quale il disadattamento si tradurrebbe in uno scarso rendimento della stazione emittente e in una riduzione della portata. Inoltre, l'eccessivo disadattamento d'antenna potrebbe creare un pericoloso sovraccarico per i transistor finali del trasmettitore che, a causa di un conseguente surriscaldamento, verrebbero distrutti.

COMPORTAMENTO CORRETTO

Per fare in modo che l'antenna si comporti in modo totale da elemento radiante, così da trasformare tutta l'energia del segnale elettrico in energia elettromagnetica, cioè in onde radio, è necessario che la sua lunghezza fisica risulti pari ad un quarto della lunghezza d'onda del segnale elettrico di alta frequenza.
Approssimativamente tale lunghezza d'onda viene stabilita dalla seguente relazione:

$$\lambda = 300 : f$$

nella quale λ rappresenta il valore della lunghezza d'onda misurata in metri, mentre « f » misura il valore della frequenza espresso in megahertz. Per la gamma CB, l'antenna di un quarto d'onda misura circa 2,7 metri (270 cm). E questa lunghezza in moltissimi casi può rendere difficoltoso, se non impossibile, l'uso dell'antenna stessa.

Fig. 1 - Il disegno pone a confronto l'antenna elicoidale (4) con i tre più comuni tipi di antenne normalmente collegate con le uscite dei trasmettitori che lavorano sulla banda dei 27 MHz. L'antenna ad 1/4 d'onda rimane in ogni caso l'antenna ideale, anche se la sua lunghezza può risultare eccessiva (1); le antenne accorciate, dotate di bobina di compensazione alla base (2) o al centro (3) rimangono in ogni caso le più usate, anche se l'antenna elicoidale è in grado di sostituirle validamente, dato che in essa la corrente elettrica rimane uniformemente distribuita (curva riportata sulla destra dello stilo), così come accade per l'antenna ad 1/4 d'onda (diagramma 1 a destra).

RIDUZIONE DELL'ANTENNA

Quando per necessità di spazio occorre ridurre le dimensioni dell'antenna, si fa ricorso all'introduzione di elementi di compensazione che, pur non fungendo da elementi radianti, consentono ugualmente di conservare l'adattamento dell'antenna.
Di solito l'elemento di compensazione è costituito da una bobina inserita all'estremità bassa dell'antenna, oppure in posizione centrale, così come indicato in figura 1.
La bobina di compensazione introduce nel circuito risonante un certo valore di induttanza concentrata, che sostituisce quella uniformemente distribuita sul tratto di antenna eliminato in virtù dell'accorciamento dello stilo.
E' risaputo che il rendimento dell'antenna dipende essenzialmente dalla lunghezza del tratto rettilineo; è facile dunque concludere che l'antenna accorciata è caratterizzata sempre da un rendimento inferiore a quello della equivalente antenna non accorciata.
Un ulteriore svantaggio, introdotto nel sistema di trasmissione dalla bobina di carico, va ricercato nella inevitabile « strozzatura » provocata dalla bobina stessa, che interferisce negativamente sull'andamento equilibrato della corrente elettrica lungo lo stilo.
Quest'ultimo svantaggio rimane chiaramente interpretato ai punti 2-3 di figura 1, in cui la curva riportata sulla destra riflette l'andamento della corrente elettrica lungo lo stilo. Ai punti 2-3 è visibile l'angolatura del diagramma della corrente elettrica in prossimità della bobina di compensazione. Nel particolare 1, nel quale è riportata un'antenna a stilo della lunghezza pari ad un quarto d'onda della frequenza di emissione, è possibile notare l'andamento uniforme della corrente lungo lo stilo.

L'ANTENNA ELICOIDALE

L'antenna elicoidale (particolare 4 di figura 1) rappresenta una soluzione di compromesso tra le speciali antenne munite di bobina di compensazione e quelle normali della lunghezza pari ad un quarto d'onda del valore della frequenza di lavoro.
L'antenna elicoidale consente pur essa una riduzione della lunghezza complessiva del componente, senza tuttavia introdurre nel sistema elementi veramente concentrati. In essa la distribuzione della corrente ripropone l'andamento regolare riscontrato in un'antenna normale. Questo concetto è chiaramente illustrato in figura 1, qualora si raffrontino fra loro i diagrammi rappresentativi delle correnti elettriche nei due diversi tipi di antenne: quella normale (particolare 1 di figura 1) e quella ad elica (particolare 4 di figura 1).

COSTRUZIONE DELL'ANTENNA

La pratica realizzazione dell'antenna con avvolgimento elicoidale non è difficile, ma richiede una buona dose di pazienza, dato che potrà facilmente accadere di dover rifare più volte l'intero avvolgimento, al solo scopo di raggiungere un perfetto adattamento fra l'antenna e l'uscita del trasmettitore.
L'elemento base, su cui verrà effettuato l'avvolgimento elicoidale con filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm, è un cimino per canna da pesca di vetro, della lunghezza di 130 cm circa, facilmente acquistabile presso un rivenditore di articoli sportivi.
Il cimino dovrà risultare cavo nella sua base, in modo da consentire l'introduzione, nella parte in-

terna, di uno dei due terminali dell'avvolgimento, che verrà poi saldato a stagno con un connettore (bocchettone) di alta frequenza, così come indicato nel piano costruttivo di figura 2.
Nel caso in cui il tipo di cimino acquistato fosse di quelli con la base piena, occorrerà effettuare un foro nella parte inferiore del cimino stesso, in modo da consentire il passaggio del filo di rame. E' ovvio che durante questa eventuale operazione si dovrà stare bene attenti a non scheggiare il cimino che è un dispositivo abbastanza fragile.
L'avvolgimento verrà iniziato dalla parte più grossa del cimino, che verrà innestata su un connettore di tipo PL 259 in modo da consentire il diretto collegamento dell'antenna elicoidale con la discesa d'antenna.
Le spire non debbono risultare equidistanti fra loro; infatti, come appare visibile in figura 2, le spire si avvicinano progressivamente man mano che si progredisce verso la punta.
Non possiamo citare il numero di spire da avvolgere, perché esso non è definibile e varia da caso a caso.
Una volta realizzato l'intero avvolgimento e bloccata temporaneamente l'estremità superiore del filo per mezzo di nastro adesivo, occorrerà alimentare l'antenna con un segnale alla frequenza di 27 MHz, controllando simultaneamente il valore del ROS raggiunto (per i principianti avremo modo di interpretare più avanti questo concetto).
Come si sa, il valore del ROS ideale è 1. Per tentare di raggiungerlo, si proverà a diminuire l'avvolgimento dell'antenna elicoidale di una decina di spire. Se il valore del ROS diminuisce, si è sulla strada buona. Se invece, dopo la diminuzione delle spire dell'avvolgimento, il valore del

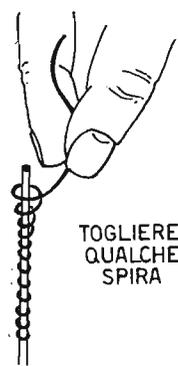



Fig. 3 - Il processo di taratura dell'antenna elicoidale consiste nel raggiungere il miglior ROS possibile. A tale scopo occorrerà diminuire o aumentare il numero delle spire, così come indicato nel disegno. Soltanto nei casi più ostinati si dovrà rifare completamente l'avvolgimento con una diversa spaziatura tra spira e spira.

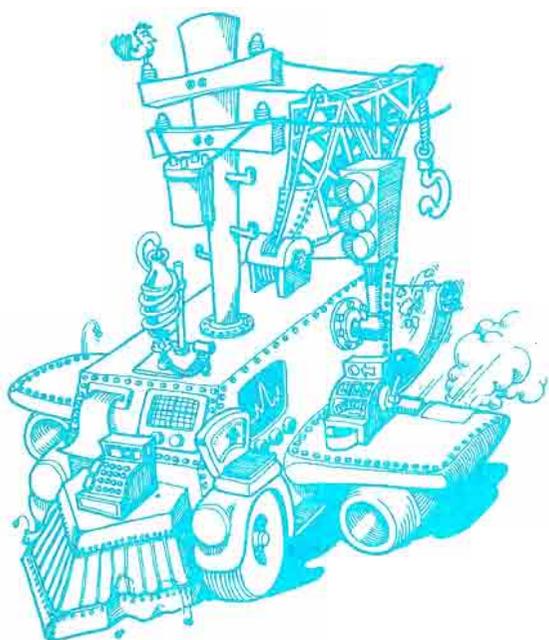
Fig. 2 - Piano costruttivo dell'antenna elicoidale. Il supporto è rappresentato da un cimino per canne da pesca possibilmente cavo alla base. La lunghezza del supporto è di 130 cm. Il numero di spire di filo di rame del diametro di 0,3 mm. non può essere stabilito a priori, ma soltanto in fase di taratura del componente. A lavoro ultimato consigliamo di inserire l'antenna in una guaina termorestringente, in grado di bloccare l'avvolgimento e proteggere l'insieme dall'azione distruttiva degli agenti atmosferici.

ROS aumenta, si dovrà rifare completamente l'avvolgimento, conservando una minor spaziatura delle spire alla base. Soltanto nel caso in cui anche questo accorgimento non risultasse sufficiente a far diminuire il ROS, si dovrà ricomporre completamente l'avvolgimento con un maggior numero di spire molto più compatte.
E' un lavoro che richiede una buona dose di pazienza, ma che non presenta difficoltà insormontabili.
A lavoro finito, cioè dopo aver completate le operazioni di taratura, converrà rivestire l'antenna elicoidale con vernice protettiva per alta frequenza, reperibile presso i rivenditori di materiali elettronici. Questa vernice dovrebbe anche assumere le funzioni di elemento collante. Una migliore soluzione consiste nell'utilizzare una guaina termorestringente, con la quale è facile bloccare definitivamente l'avvolgimento elicoidale, preservandolo contemporaneamente dagli agenti atmosferici.

ONDE STAZIONARIE

Quando l'impedenza dell'antenna non si adatta perfettamente a quella d'uscita del trasmettitore, l'energia a radiofrequenza, erogata da quest'ultimo, non viene « accettata » dall'antenna, che la rispedisce indietro, lungo la linea, sino al trasmettitore, il quale rimane sovraccaricato, perché deve dissipare, oltre che la normale potenza, anche una percentuale di potenza in più dovuta al cattivo adattamento.
Poiché gli stadi finali dei trasmettitori sono già di per sé funzionanti ai limiti delle loro possibilità, un disadattamento ed un conseguente ritorno di energia o, come si suole più comunemente dire, un alto valore di onde stazionarie, è quasi sempre fatale per l'apparato. Sorge quindi spontanea la necessità di cautelarsi adeguatamente nei confronti dei disadattamenti di impedenza.
Ma occorre anche tener presente che, quando un'antenna non ha lo stesso valore di impedenza caratteristica del trasmettitore e del cavo, subisce un sensibile calo nel proprio rendimento, non essendo in grado di irradiare tutta l'energia con cui viene alimentata. Le onde stazionarie, quindi, mettono in pericolo l'integrità del trasmettitore e ne diminuiscono la portata.
L'origine delle onde stazionarie non è per nulla intuitiva e soltanto attraverso la teoria sulle linee di trasmissione si arriva a comprenderne esattamente la natura.
Per avere una vaga idea dell'origine delle onde riflesse, si potrebbe fare un'analogia tra le onde elettriche e quelle elastiche che si propagano lungo una corda quando questa vien fatta vibrare con una certa frequenza. Se la corda è di lunghezza infinita, oppure se all'altra estremità esiste qualcuno che la fa vibrare in perfetto sincronismo con colui che genera le onde, queste si smorzano completamente (causa dell'adattamento). Se invece la corda è fissata ad una estremità (cortocircuito), oppure non vi è un perfetto sincronismo tra le vibrazioni alle due estremità, si manifestano delle onde di ritorno in grado di perturbare l'oscillazione stessa.

IL ROS

Per indicare il valore delle onde stazionarie presenti in un sistema di antenna, si fa riferimento al ROS (rapporto - onde - stazionarie) o allo SWR (standing - wave - ratio) nella terminologia anglosassone.
Il ROS, dunque, rappresenta il rapporto tra l'impedenza d'uscita del trasmettitore e quella dell'antenna.
Quando i due valori di queste due impedenze sono uguali, si ha ROS = 1 e ciò significa che non vi sono onde stazionarie e tutta l'energia uscente dal trasmettitore viene realmente irradiata.
Per misurare il ROS esiste un apposito strumento chiamato ROSmetro o SWRmeter, che viene normalmente inserito sull'uscita del trasmettitore, prima del cavo coassiale di discesa d'antenna.
Teoricamente il ROSmetro dovrebbe essere inserito alla fine del cavo, in prossimità dell'antenna, ma ciò comporterebbe ovviamente notevoli difficoltà di lettura per cui la prima soluzione è quella da tutti seguita nella pratica.

CONTROLLO TEMPERATURA OLIO MOTORE

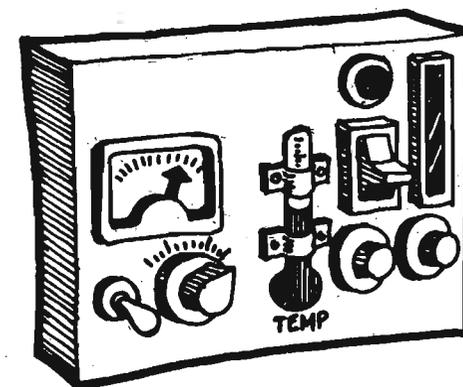
Sul cruscotto di tutte le autovetture esiste uno strumento indicatore della temperatura del liquido di raffreddamento del motore. Non esiste invece un elemento di controllo della temperatura dell'olio, la cui efficacia lubrificante cessa al di sopra dei 140 °C. Eppure, per non correre il rischio di « fondere », il termometro per la misura della temperatura dell'olio in moltissimi casi può costituire un indispensabile conforto tecnico per l'automobilista.
Il nostro consiglio, quindi, è quello di accoppiare al termometro di misura della temperatura dell'acqua un secondo termometro, di facile realizzazione pratica, molto economico e che ogni lettore possa essere in grado di installare a bordo della propria autovettura.

L'ELEMENTO SENSIBILE

Per realizzare un termometro elettronico occorre servirsi di un componente le cui caratteristiche elettriche subiscano delle precise variazioni in corrispondenza delle variazioni della temperatura ambientale.
I nostri lettori sanno che tutte le resistenze variano, talvolta assai lievemente, il loro valore ohmmico col variare della temperatura. Nei resistori professionali, ad esempio, quelli a strato metallico, le variazioni di temperatura sono di cinquanta parti per milione /°C. Variazioni difficilmente rilevabili con i sistemi di misura più tradizionali. Ma esistono degli altri componenti elettronici, appositamente costruiti, nei quali le variazioni di resistenza con la temperatura sono visibilmente apprezzabili, tanto da non richiedere alcun sistema di preamplificazione per poter pilotare i più svariati strumenti indicatori.

LE RESISTENZE NTC

Fra i componenti elettronici, che godono delle caratteristiche sopra menzionate, i più diffusi sono i resistori NTC, cioè quelle resistenze che risultano caratterizzate da un coefficiente di temperatura negativo. In pratica, in queste resistenze NTC (negative temperature coefficient) il valore ohmmico diminuisce sensibilmente con l'aumentare della temperatura esterna (figura 1).
Tali componenti risultano composti da una miscela di ossidi metallici, trattati chimicamente in modo da presentare proprietà semiconduttrici. Essi vengono pressati insieme ad un legante plastico e sintetizzati ad alta temperatura. Il valore nominale della resistenza viene normalmente calcolato alla temperatura di 25 °C.
E' ovvio che, ai fini dell'impiego pratico, risulta necessario conoscere la variazione della resistenza al variare della temperatura, tenendo conto

Automobilisti!
Non rinunciate
a questo confortevole
strumento di bordo!

che la dipendenza fra questi due parametri è logaritmica.
Per le loro caratteristiche, le resistenze NTC vengono utilizzate in numerose applicazioni; per esempio nella misura e nella regolazione della temperatura, nella misura del flusso di gas e di liquidi, nella compensazione del coefficiente di temperatura di bobine e avvolgimenti, nella temporizzazione di relé e nella compensazione di circuiti transistorizzati.
Tuttavia, la mancanza di una caratteristica di linearità è tale da impedire l'uso nella costruzione di termometri elettronici di precisione. Ma se le prestazioni che si vogliono ottenere da un termometro sono soltanto di tipo informativo, oppure quando ci si accontenti di una suddivisione non lineare della scala di misura, la resistenza NTC è in grado di risolvere nel più semplice e più rapido dei modi il problema della rivelazione della temperatura.

IL PROGETTO

Tenuto conto che la resistenza NTC varia il proprio valore resistivo col variare della temperatura, servendoci di un tale componente abbiamo progettato il nostro termometro di misura della temperatura dell'olio del motore delle autovetture, che potrà essere installato a bordo del veicolo accanto al termometro di misura della temperatura dell'acqua.
Dobbiamo tuttavia dire ora in qual modo sia possibile tradurre ogni variazione di resistenza ohmmica in una indicazione leggibile sulla scala di uno strumento tradizionale ad indice.
Il circuito che meglio d'ogni altro si presta alla misura della resistenza ohmmica è senza dubbio il ponte di Wheatstone.
Ogni ponte di questo tipo, come si sa, dispone di tre « rami » di resistenza nota ed un « ramo » di resistenza con valore incognito. Questa resi-

Il rendimento del motore dell'auto è condizionato, in una certa misura, dalla temperatura dell'olio lubrificante, che occorre tenere sotto controllo, tramite apposito termometro, onde evitare il superamento di quei valori limiti superiori al di là dei quali possono verificarsi gravi ed irreparabili danni meccanici.

Fig. 1 - La resistenza NTC rimane caratterizzata da un coefficiente di temperatura negativo, che fa diminuire sensibilmente il valore ohmmico del componente all'aumentare della temperatura esterna. Il modello da noi consigliato per la realizzazione del termometro elettronico (K22 della Siemens reperibile anche in Italia) è costruito in dimensioni estremamente ridotte, in modo da poterlo inserire in un tubetto di rame del diametro di 4 mm.

stenza, nel nostro caso, è rappresentata da una NTC.
Le variazioni della resistenza a coefficiente di temperatura negativo provocano degli squilibri del ponte di Wheatstone, che vengono misurati dal milliamperometro inserito nel ponte stesso, così come chiaramente indicato nel nostro progetto originale riportato in figura 2.

GAMMA DI MISURE

Il campo di temperature dell'olio del motore dell'autovettura varia normalmente da 70 °C a 150 °C. Ma, al momento dell'avviamento del motore, la temperatura dell'olio è certamente inferiore ai 70 °C; ci riferiamo ovviamente alla temperatura dell'olio di un'autovettura ferma da un certo tempo.
Dunque, per tutti i valori di temperatura dell'olio, inferiori ai 70 °C, il milliamperometro, inserito nel ponte di Wheatstone, dovrebbe offrire una indicazione « negativa » e ciò a lungo andare condurrebbe ad un sicuro danneggiamento dello strumento.
Per prevenire ogni indicazione inversa del milliamperometro, abbiamo collegato, in serie con lo strumento, il diodo rettificatore D1, che blocca

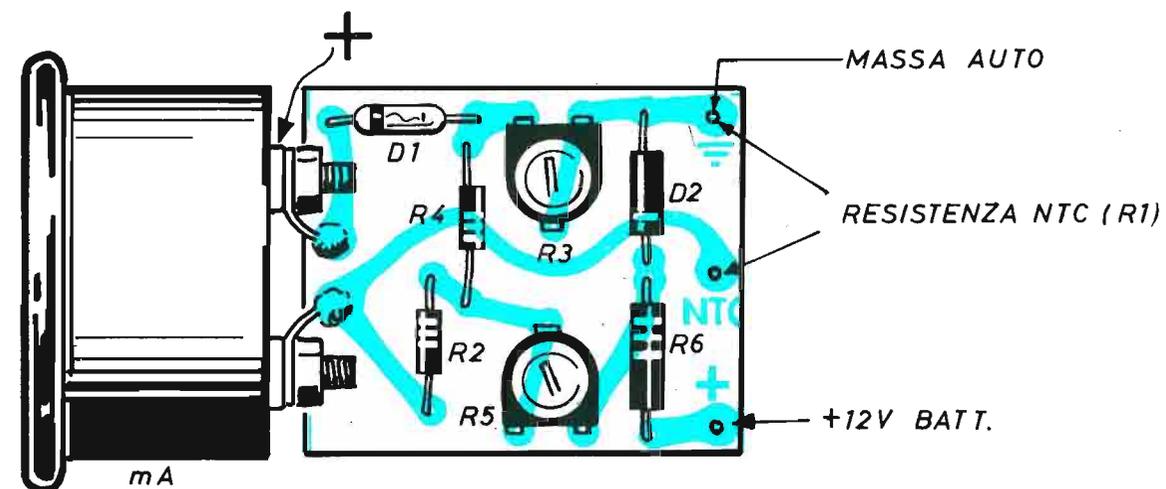
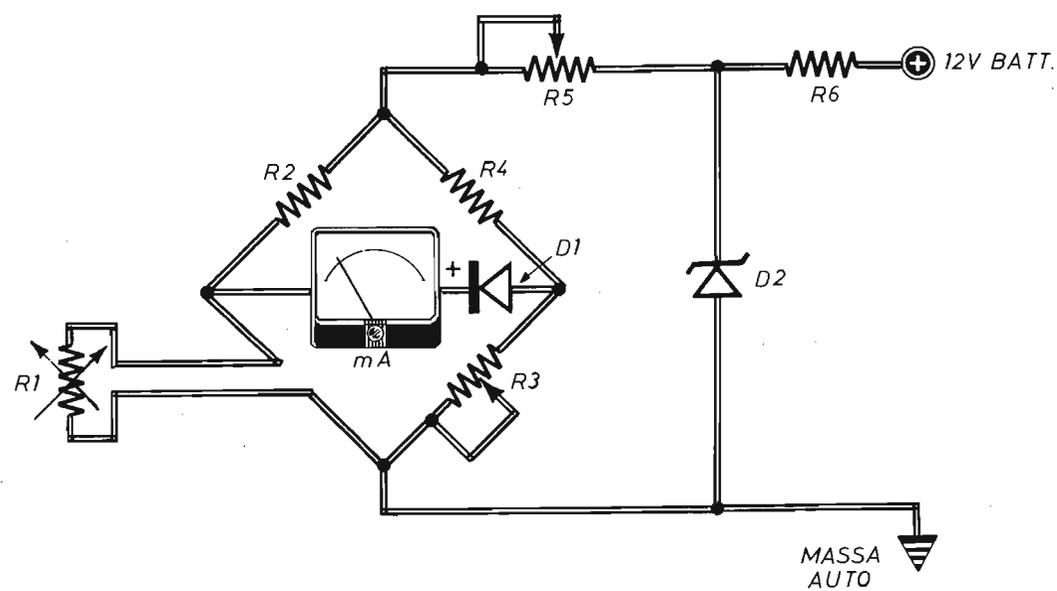



Fig. 3 - Il montaggio dei componenti elettronici, che concorrono alla formazione del circuito del termometro elettronico, deve essere effettuato su una basetta di bachelite sulla quale è riprodotto il circuito stampato da considerarsi visto in trasparenza in questo disegno. Si notino i due anelli presenti sui terminali dei due semiconduttori D1-D2, che permettono l'esatto inserimento di questi elementi sul circuito.

il funzionamento del dispositivo finché la temperatura dell'olio del motore non ha raggiunto il valore della temperatura minima di regime (70 °C).
Un secondo elemento, che dovevamo tenere in grande considerazione in sede di progettazione del nostro termometro, è quello della tensione di alimentazione.
L'alimentazione del termometro è ovviamente derivata dalla batteria dell'autovettura, il cui valore di tensione subisce variazioni, anche notevoli, durante la marcia. Per esempio, dagli 11 V, a freddo, si possono raggiungere i 14 ÷ 15 V a massimo regime. Ecco perché è apparso indispensabile un processo di stabilizzazione della tensione di alimentazione del ponte di Wheatstone.
Il nostro problema è stato risolto tramite l'inserimento del diodo zener D2 e della resistenza di limitazione R6. Questi due elementi riducono il valore della tensione di alimentazione, derivata dalla batteria dell'autovettura, al valore di 7,5 V stabilizzati.

Fig. 2 - Il progetto del termometro elettronico, in grado di misurare la temperatura dell'olio lubrificante del motore dell'autovettura, è principalmente costituito da un ponte di Wheatstone di cui uno dei quattro rami è rappresentato dalla resistenza NTC (R1). Il trimmer potenziometrico R3 permette la taratura del milliamperometro all'inizio della scala; il trimmer potenziometrico R5 serve per tarare il fondo-scala dello strumento.

R1	=	resistenza NTC (K22 della Siemens)
R2	=	300 ohm
R3	=	500 ohm (trimmer)
R4	=	100 ohm
R5	=	500 ohm (trimmer)
R6	=	200 ohm
mA	=	milliamperometro (1 mA fondo-scala)
D1	=	diodo al germanio (di qualunque tipo)
D2	=	diodo zener (7,5 V)

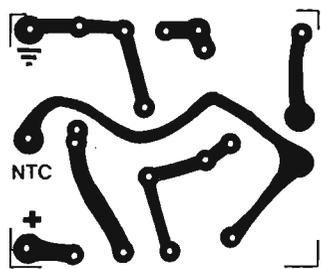



Fig. 4 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato che occorrerà riprodurre su una basetta di bachelite prima di iniziare il montaggio del termometro elettronico. La sigla NTC indica i punti in cui verranno saldati i conduttori elettrici collegati con la resistenza a coefficiente negativo.

COSTRUZIONE DEL TERMOMETRO

Dovendosi costruire uno strumento di misura da installare a bordo dell'autovettura, cioè da sottoporre a continue sollecitazioni meccaniche esterne, è consigliabile l'esecuzione pratica del progetto su circuito stampato.

In figura 3 abbiamo presentato il piano costruttivo del nostro termometro elettronico, mentre in figura 4 è riportato, in grandezza naturale, il disegno del circuito stampato.

Sulla basetta del circuito risultano inserite tre resistenze, due trimmer potenziometrici, il diodo al germanio D1 e il diodo zener D2; entrambi questi due ultimi elementi presentano, nelle vicinanze di una delle loro due estremità, una fascetta colorata di orientamento, di cui il lettore dovrà tener conto per il corretto inserimento dei due diodi nel circuito.

Per mezzo di due ancoraggi, anche i due morsetti del milliamperometro verranno saldati sulle piste del circuito stampato nel modo indicato in figura 3, facendo bene attenzione a collegare il morsetto positivo dello strumento con il catodo del diodo al germanio D1.

La realizzazione pratica del termometro elettronico verrà completata inserendo il cablaggio con lo strumento in un contenitore metallico di forma cilindrica, che assume funzioni protettive e di irrigidimento. Come è dato a vedere in figura 5, il contenitore metallico, che può essere un barattolo di lamiera di opportune misure, viene introdotto sulla parte posteriore del milliamperometro.

COLLEGAMENTO SULL'AUTO

Il disegno riportato in figura 6 interpreta il sistema di collegamento del termometro elettronico con i vari elementi dell'autovettura.

In pratica le operazioni fondamentali sono soltanto tre: il collegamento del termometro con l'alimentazione, l'inserimento della resistenza NTC nella coppa dell'olio e il montaggio sul cruscotto dello strumento indicatore.

Il collegamento con il circuito di alimentazione, in pratica con il morsetto positivo della batteria a 12 V dell'auto, si effettua a valle dell'interruttore di accensione (chiavetta).

Prima di immergere la resistenza NTC nella coppa dell'olio, converrà inserire questo componente in un tubetto metallico a parete sottile, bloccandolo poi con mastice o resina resistenti all'azione non certo benefica dei lubrificanti a temperatura elevata. E' quindi importante che la resistenza NTC rimanga isolata senza venire a contatto con l'olio. I collegamenti si effettuano con fili conduttori normali (non schermati), del tipo di quelli utilizzati per la composizione del circuito elettrico dell'autovettura.

Per quanto riguarda l'installazione del termometro sul cruscotto, lasciamo l'iniziativa ai lettori, che sapranno certamente trovare il sistema migliore per quest'ultima operazione di montaggio del dispositivo. Ciò che importa è che il contenitore metallico cilindrico del termometro elettronico venga collegato con la massa dell'autovettura (linea di alimentazione negativa - morsetto negativo della batteria).

TARATURA DEL TERMOMETRO

Prima di essere installato a bordo dell'autovettura, il nostro termometro elettronico dovrà essere sottoposto ad un semplice e rapido processo di taratura, che consiste nell'esecuzione di due diverse operazioni.

In pratica si tratta di tarare la scala del milliamperometro nei due punti di inizio-scala (valore minimo) e fine-scala (valore massimo).

Il procedimento di taratura del termometro si effettua col sistema di paragone con altro termometro di qualsiasi tipo (meccanico, a mercurio, elettronico, ecc.).

La prima operazione da farsi consiste nella taratura del valore minimo di temperatura corrispondente allo zero del milliamperometro. Questo valore zero dovrà corrispondere ad una temperatura effettiva di 70 °C.

Per raggiungere questo scopo, occorre immergere la resistenza NTC in un elemento alla temperatura di 70 °C; questo elemento può essere rappresentato anche dall'acqua opportunamente riscaldata. Contemporaneamente si agisce sul trimmer potenziometrico R3, ruotandolo in modo che l'indice del milliamperometro rimanga esattamente al punto d'inizio della scala di misura.

Prima di iniziare questa operazione, raccomandiamo di ruotare la vite del trimmer potenziometrico R3 in modo che la resistenza di questo componente risulti completamente inserita; successivamente si provvederà a diminuire il valore resistivo, lentamente, in modo che il diodo raddrizzatore D1 non eserciti sull'operazione di taratura una funzione negativa, falsando l'indicazione dello zero.

La taratura del fondo-scala dello strumento si ottiene immergendo la sonda (resistenza NTC) in un elemento alla temperatura di 150 °C (forno caldo ed olio bollente) e regolando il trimmer potenziometrico R5 fino a costringere l'indice del milliamperometro a raggiungere il fondo-scala.

Volendo, si potrà ora affinare la taratura dello strumento, ripetendo nell'ordine i due procedimenti ora descritti. Prima si ripete la taratura dell'inizio-scala, senza toccare il trimmer R5 e, successivamente, si regola il fondo-scala senza più toccare il trimmer potenziometrico R3.

La ripetizione del procedimento di taratura del termometro non è necessaria quando si accetti una certa tolleranza di lettura dei valori della temperatura.

Fig. 5 - Il montaggio del termometro elettronico di misura della temperatura dell'olio lubrificante del motore dell'auto deve essere completato in questo modo, inserendo il tutto in un contenitore metallico e di forma cilindrica.

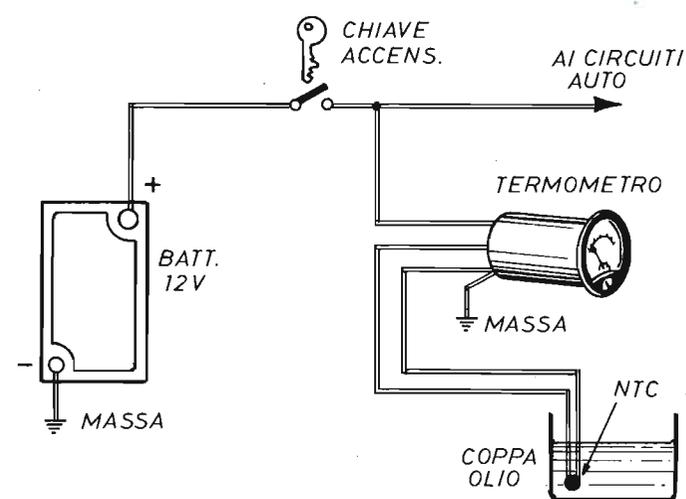



Fig. 6 - Circuito di collegamento del termometro elettronico con la linea positiva di alimentazione e la resistenza NTC introdotta nella coppa dell'olio lubrificante. Si tenga presente che è necessario isolare meccanicamente la resistenza a coefficiente negativo introducendola in un cilindretto di rame a tenuta stagna. I fili conduttori potranno essere del tipo di quelli usati per la realizzazione del circuito elettrico dell'autovettura; non servono quindi i cavi schermati.

Ogni catena di riproduzione del suono ad alta fedeltà è composta da diversi elementi. Il primo anello della catena può essere rappresentato da un giradischi, da un sintonizzatore o da un microfono. Il secondo anello della catena è quello del preamplificatore, cioè dell'apparato destinato a trasformare i segnali elettrici, provenienti dal primo anello, in segnali a livello unico, medio e prefissato, il quale pretende dalla successiva amplificazione un guadagno costante con la frequenza.
Il terzo anello della catena è l'amplificatore di potenza, cioè l'apparato che amplifica il segnale proveniente dall'amplificatore in misura tale da renderlo idoneo al pilotaggio dei diffusori acustici.
Il quarto ed ultimo anello è rappresentato dal sistema di diffusione del suono, che comprende gli altoparlanti, il filtro cross-over e le casse acustiche nelle quali vengono racchiusi gli altoparlanti.
L'evoluzione tecnologica ha più volte rivoluzionato i vari anelli di questa catena e, conseguentemente, le prestazioni dei vari elementi che, col passare del tempo, sono via via migliorate. Allo stato attuale della tecnica ci si è avvicinati molto alla condizione ideale, quella in cui il sistema di riproduzione artificiale diviene quasi inavvertibile e, quindi, indistinguibile all'orecchio dell'appassionato del suono dal vivo.
Non tutti i nostri lettori sono stati in grado di seguire puntualmente l'evolversi dei vari processi della tecnica inerenti la riproduzione ad alta fedeltà. Molti fra questi sono in possesso di una catena di riproduzione sonora nella quale non tutti gli elementi possono considerarsi come dei dispositivi di avanguardia. D'altra parte non si può ammettere la sostituzione completa del riproduttore ad alta fedeltà con uno di concezione modernissima, quando la sostituzione di un solo elemento, anche di piccola entità commerciale, può bastare per una rivalutazione aggiornata del riproduttore stesso. Per esempio, è quasi sempre inutile sostituire un vecchio amplificatore con uno nuovo quando la qualità della riproduzione sonora è condizionata soltanto dal giradischi. E non è neppure necessario sostituire un vecchio sintonizzatore monofonico di ottima qualità con uno di tipo stereofonico, quando è sufficiente inserire nel sistema di riproduzione sonora un decodificatore stereofonico, a valle dello stadio rivelatore. Anche perché, così facendo, si possono talvolta raggiungere risultati superiori a quelli ottenibili con il ricorso a nuovi sintonizzatori stereofonici.
La sostituzione di un solo elemento, in un impianto di riproduzione stereofonica ad alta fedeltà, è talvolta imposta anche dall'evoluzione tecnica, che non è avanzata nella stessa misura e su uno stesso fronte in tutti i settori dell'elettronica. Perché soltanto nel terreno degli amplificatori e in quello dei preamplificatori si può dire di essere giunti ad un punto di arrivo. Dunque, soltanto nella concezione circuitale di questi apparati si sono raggiunte quelle mete che non permettono alcun difetto distinguibile dall'orecchio umano.

Il progetto qui presentato risolve il problema della sostituzione di una testina piezoelettrica con una di tipo magnetico nel giradischi di un riproduttore sonoro ad alta fedeltà, anche di tipo stereofonico. Per le sorgenti a basso livello, come ad esempio i microfoni magnetodinamici, il circuito funge anche da preamplificatore lineare.

PREAMPLIFICATORE CORRETTORE BF

SOSTITUZIONE DELLA TESTINA

Quando il giradischi non è del tipo per fonovaligia, non è assolutamente necessario sostituirlo globalmente per aggiornare un sistema di riproduzione sonora. Dato che, per ottenere un sensibile miglioramento delle prestazioni del complesso di riproduzione ad alta fedeltà, molto spesso basta sostituire la testina piezoelettrica originale con una di tipo magnetico.
Ma le testine magnetiche non possono considerarsi intercambiabili con quelle piezoelettriche. La cartuccia magnetica, infatti, funzionando a velocità costante, fornisce, entro il suo settore di frequenze, una risposta perfettamente lineare. Ma in fase di registrazione del disco, allo scopo di migliorare il rapporto globale segnale/rumore, viene adottata una correzione in frequenza che, normalmente, si esprime attraverso il sistema standard RIAA. Dunque, in fase di riproduzione, è necessario compensare la curva di frequenza tramite un circuito di equalizzazione, che consenta di ottenere nuovamente una risposta complessiva lineare.

BASSA TENSIONE D'USCITA

Le testine magnetiche si differenziano da quelle di tipo piezoelettrico sia per la necessità del processo di equalizzazione del segnale, sia per la tensione d'uscita molto più bassa che, raramente, raggiunge i $9 \div 10$ mV, mentre quella tipica è di $3 \div 6$ mV. Nelle testine piezoelettriche le tensioni d'uscita raggiungono valori di alcune centinaia di millivolt.
Nel processo di sostituzione di una testina piezoelettrica con una di tipo magnetico sorge dunque il problema dell'adattamento di impedenza, sul quale conviene brevemente intrattenersi prima di procedere con l'analisi del circuito del preamplificatore-correttore di bassa frequenza.

IMPEDENZA CARATTERISTICA

I tipi di trasduttori acustici più noti e maggiormente adottati nella pratica di ogni giorno sono i microfoni, i pick-up e le testine magnetiche per registratori. Ognuno di questi elementi è caratterizzato, oltre che dal valore tipico della ten-

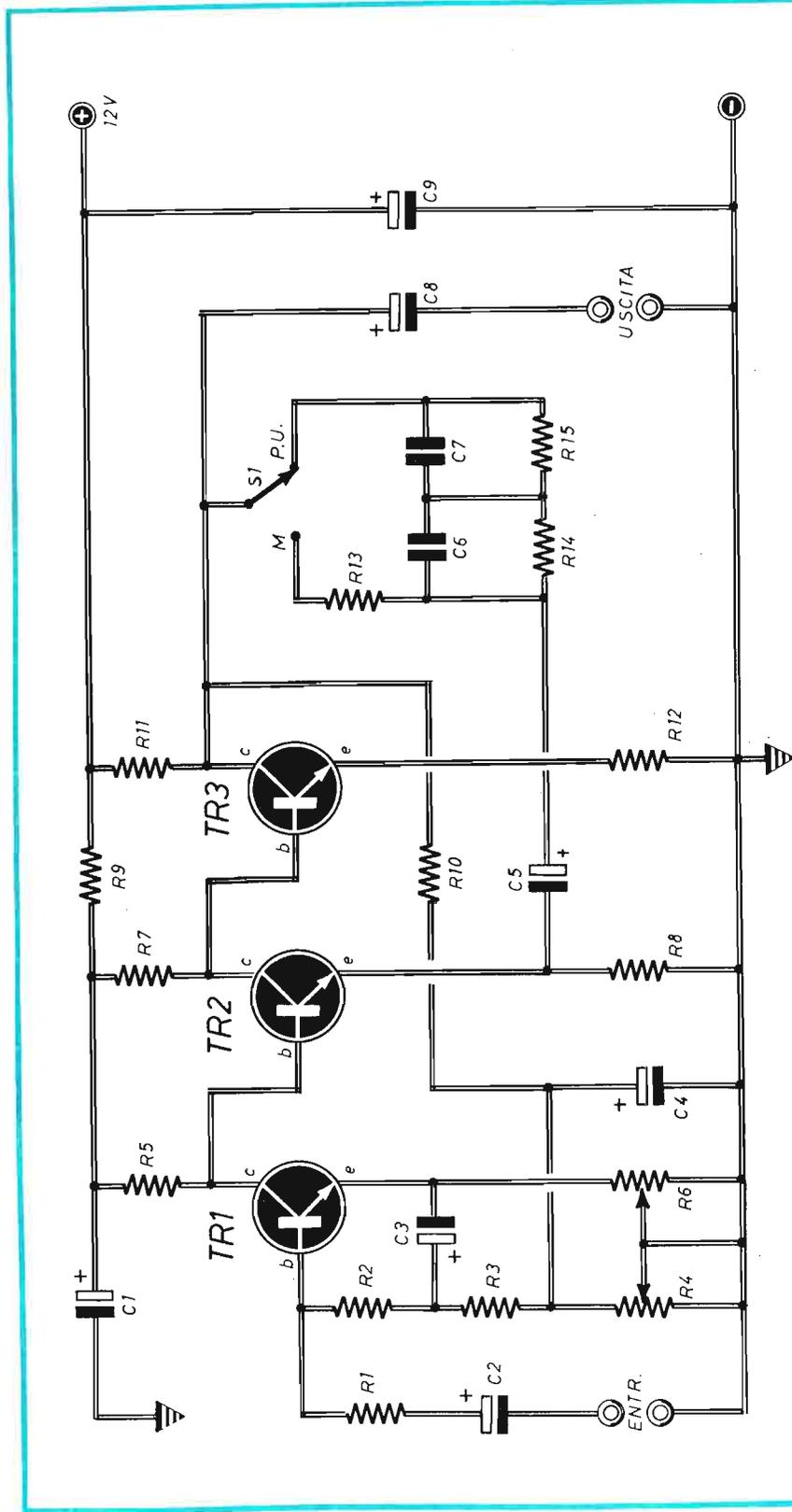
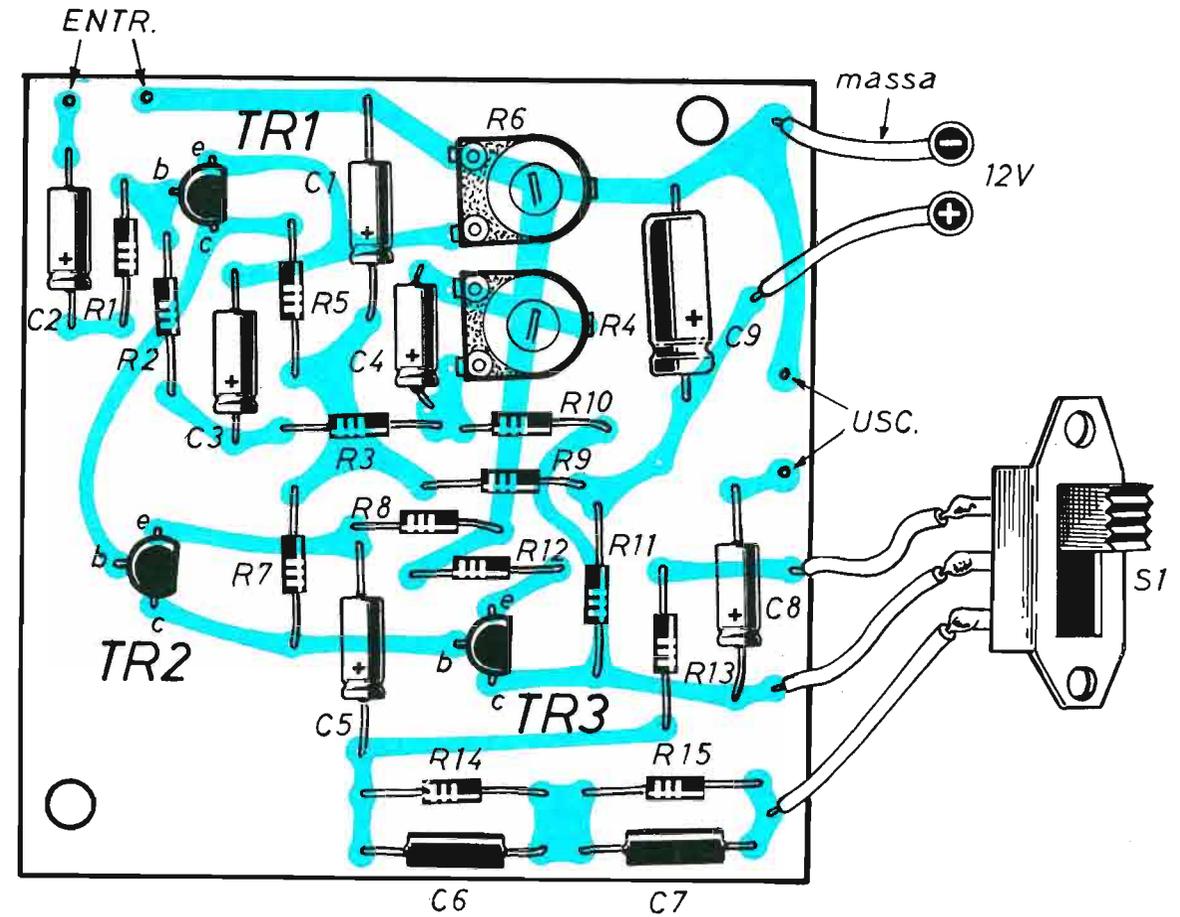



Fig. 1 - Il circuito del preamplificatore-correttore è stato realizzato con tre transistor di tipo NPN al silicio, collegati ad amplificatore e col sistema dell'accoppiamento diretto. L'impedenza d'ingresso si aggira intorno ai 50.000 ohm. Con il trimmer R6 si regola il guadagno, mentre con il trimmer R4 si regola il punto di funzionamento. La rete di controreazione, dalla quale dipende la risposta del preamplificatore, può venir selezionata, su due diversi rami, tramite il deviatore S1. La posizione N offre una risposta di tipo lineare (preamplificazione di microfoni). La posizione P.U. corrisponde alla risposta equalizzata per trasduttori magnetici.

Fig. 2 - Questo piano costruttivo del preamplificatore-correttore di bassa frequenza dovrà essere ripetuto due volte nel caso di sostituzione di testina piezoelettrica, con testina magnetica negli amplificatori stereofonici. La realizzazione di un solo modello è destinata alle varianti dei complessi monofonici. Nessuna variazione dei valori da noi prescritti è consentita, fatta eccezione per i tre transistor TR1-TR2-TR3, per i quali si potranno utilizzare i vari modelli concepiti per usi di bassa frequenza, purché a basso livello e a ridottissimo rumore. Il contenitore metallico e i collegamenti tramite cavetti schermati sono assolutamente necessari.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2	=	50 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C3	=	5 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C4	=	100 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C5	=	100 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C6	=	500.000 pF
C7	=	100.000 pF
C8	=	20 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C9	=	100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	1.000 ohm
R2	=	22.000 ohm
R3	=	27.000 ohm
R4	=	5.000 ohm (trimmer)
R5	=	3.300 ohm
R6	=	1.000 ohm (trimmer)
R7	=	3.300 ohm
R8	=	270 ohm
R9	=	1.000 ohm
R10	=	5.600 ohm
R11	=	320 ohm
R12	=	10 ohm
R13	=	1.500 ohm
R14	=	470 ohm
R15	=	330.000 ohm

Varie

TR1-TR2-TR3 = BC237 B
S1 = comm. multip. (1 via - 2 posizioni)
Alimentaz. = 12 Vcc
N.B. Per ottenere la curva di equalizzazione RIAA, occorre che:
C6 = 2.200 pF
C7 = 10.000 pF
R14 = 33.000 ohm

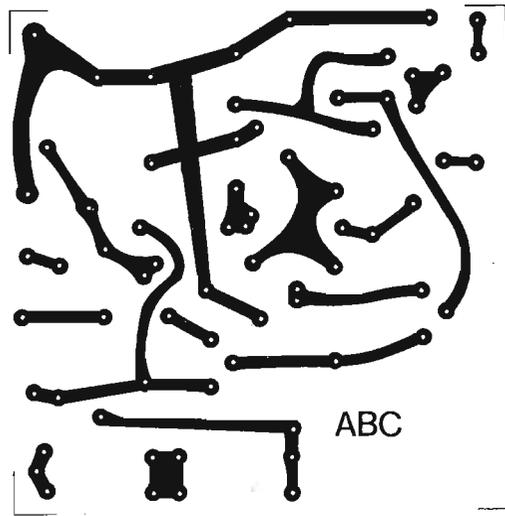



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato che occorrerà realizzare per costruire il progetto del preamplificatore-correttore di bassa frequenza. Il disegno è qui riprodotto in scala 1/1.

sione erogabile, anche dalla propria impedenza interna.
Una legge dell'elettronica afferma che, per ottenere il massimo trasferimento di potenza elettrica da una sorgente ad un carico, è necessario che questi due elementi posseggano un'impedenza, o una resistenza, dello stesso valore.
Per raggiungere un buon rendimento del trasduttore acustico, quindi, è indispensabile non caricarlo troppo con impedenze di valore più basso di quelle dell'impedenza interna. E' invece possibile aumentare l'impedenza di entrata dell'amplificatore senza inconvenienti, non sfruttando completamente la potenza della sorgente. Caricando troppo una sorgente, si diminuisce notevolmente la tensione da questa erogata (condizione paragonabile al cortocircuito), mentre caricandola poco, la sorgente lavora più liberamente, fornendo una tensione assai più elevata.
Negli impianti ad alta fedeltà, che utilizzano pick-up di tipo magnetico, con impedenza di valore intorno ai 50.000 ohm, non esistono particolari problemi, perché tali valori sono facilmente ottenibili anche con i transistor; in questi impianti, inoltre, proprio in virtù del loro costo elevato, è ammessa anche una maggiore complessità circuitale per il raggiungimento di caratteristiche elettriche notevoli.
Negli altri impianti di sonorizzazione, che utilizzano testine di tipo piezoelettrico e che rappresentano la maggior parte nel settore della sonorizzazione, si manifesta pienamente il problema dell'alta impedenza.
I pick-up di tipo piezoelettrico sono molto robusti, forniscono tensioni d'uscita molto elevate rispetto ai pick-up magnetici, e vengono a costare abbastanza poco, ma essi sono dotati di una elevatissima impedenza d'ingresso, superiore al megaohm.

CIRCUITO DEL PREAMPLIFICATORE

Le esposizioni teoriche, nelle quali ci siamo soffermati, conducono alla conclusione che, per sostituire una cartuccia rivelatrice, si debbono tener presenti diversi fattori, che comportano inevitabilmente l'inserimento di un circuito preamplificatore-equalizzatore fra la testina e l'ingresso dell'amplificatore di bassa frequenza, a meno che quest'ultimo non sia dotato di un commutatore di entrata magnetica.
Il circuito del preamplificatore riportato in figura 1 risolve completamente il problema della sostituzione di una testina piezoelettrica con una di tipo magnetico e fungerà, inoltre, da dispositivo preamplificatore lineare per le sorgenti a basso livello come, ad esempio, i microfoni magnetodinamici.
Tre stadi compongono il progetto del nostro dispositivo. Essi sono pilotati da tre transistor al silicio, di tipo NPN, perfettamente identici fra loro.

LO STADIO D'INGRESSO

Lo stadio d'ingresso è di tipo « bootstrap » e ciò consente di ottenere un buon guadagno e una impedenza d'ingresso del valore di 50.000 ohm, adattabile quindi con la maggior parte delle testine magnetiche.
Il transistor TR1 è collegato con il transistor TR2 con il sistema dell'accoppiamento diretto.
Lo stadio è controreazionato da una rete selettiva la quale, oltre che stabilire il guadagno, corregge la risposta in frequenza secondo lo standard di riproduzione RIAA.

GLI STADI AMPLIFICATORI

I due stadi successivi a quello d'entrata sono pilotati dai transistor TR2-TR3, anch'essi collegati col sistema dell'accoppiamento diretto. Entrambi questi stadi compongono un amplificatore con controreazione di emittore.
La rete di controreazione, dalla quale dipende la risposta del preamplificatore, può venir selezionata su due diversi rami tramite il commutatore ad una via - due posizioni, siglato nel circuito teorico di figura 1 con il simbolo S1.
Quando S1 è commutato nella posizione M, la risposta del preamplificatore è di tipo lineare e risulterà utile nel caso di preamplificazione di microfoni.
Quando il commutatore si trova nella posizione P.U., il dispositivo dà origine ad una risposta equalizzata per trasduttori magnetici. Tale risposta è in grado di fornire, alla frequenza di 1.000 Hz, una tensione d'uscita di 100 mV, con un segnale d'ingresso di 4 mV.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il progetto del preamplificatore-correttore per bassa frequenza è stato da noi presentato nella versione monofonica. E' ovvio dunque che, per consentire la riproduzione stereofonica, il progetto dovrà essere realizzato due volte.
Il circuito stampato, di cui riportiamo in figura 3 il disegno in grandezza naturale, è un elemento d'obbligo.
Il montaggio del dispositivo verrà dunque effettuato seguendo, punto per punto, il piano costruttivo riportato in figura 2.
Tenuto conto che il valore dei componenti elettronici, che concorrono alla composizione della rete di reazione, determina la risposta del circuito, non consigliamo alcuna variazione ai corrispondenti valori da noi riportati nell'elenco componenti. L'unica variazione consentita potrà essere quella dei transistor per i quali, al posto dei BC237 B, si potranno utilizzare i BC109, oppure altri modelli purché concepiti per usi di bassa frequenza, a basso livello e a basso rumore.
In sostituzione del commutatore S1 si potrà usare un doppio deviatore, sfruttando in tal modo ciascuna delle due sezioni per un canale.
Nel caso in cui non interessasse la risposta lineare del preamplificatore, si potrà eliminare la resistenza R13, collegando la resistenza R15 e il condensatore C7 direttamente con il collettore del transistor TR3. Verrà così eliminato anche il commutatore S1.
A conclusione di questo argomento raccomandiamo i lettori di racchiudere le unità preamplificatrici in un contenitore metallico elettricamente collegato a massa. E raccomandiamo anche di servirsi esclusivamente di cavetti schermati in fase di realizzazione dei collegamenti fra l'entrata del preamplificatore e l'uscita della testina e fra l'uscita del preamplificatore e l'entrata dell'amplificatore di potenza.

Fig. 4 - Riproduciamo in questo disegno il transistor NPN adottato, per ben tre volte, nel circuito del preamplificatore. La superficie piana permette di individuare l'esatta distribuzione, sulla parte più bassa del componente, dei tre elettrodi di emittore (E), base (B) e collettore (C).

Trasformabile in una potente sirena elettronica

SEGNALATORE ACUSTICO

Questo dispositivo serve in tutti quei casi in cui occorre installare un segnalatore sonoro di bassa, media o alta intensità. Esso è infatti facilmente trasformabile in una potente sirena.
Rispetto agli equivalenti apparati meccanici, quali, ad esempio, i cicalini, i ronzatori o i campanelli, esso presenta innumerevoli vantaggi. E fra questi si debbono annoverare il modestissimo consumo di energia elettrica e la possibilità di regolazione della frequenza del suono emesso.
Il modesto assorbimento di corrente agevola l'impiego del segnalatore acustico in molte apparecchiature portatili, in cui esso costituisce un fattore di scelta determinante. Anche il costo complessivo dell'apparato deve essere considerato con il massimo interesse, perché la realizzazione del progetto si effettua con pochi componenti elettronici che possono essere, in molti casi, componenti di recupero.
Coloro che hanno già acquistato il kit del nostro booster BF, elevatore di potenza, presentato nel fascicolo di marzo di quest'anno, godranno certamente della possibilità di trasformare il segnalatore acustico in una potente sirena destinata a trovare la sua più naturale collocazione nei più avanzati sistemi elettronici di antifurto.
Ma l'accoppiamento del segnalatore acustico con un amplificatore di potenza permetterà a tutti di comporre una innumerevole quantità di apparecchiature sonore necessarie in una gran parte dei settori della nostra vita sociale.

IL MULTIVIBRATORE

Il progetto del segnalatore acustico, riportato in figura 1, può essere suddiviso in due stadi diversi: quello del multivibratore astabile, pilotato dai transistor TR1-TR2, e quello dell'amplificatore pilotato dal transistor TR3. Come si può arguire, quindi, il circuito dell'avvisatore non assume alcun aspetto eccezionale, perché basta analizzarne i due stadi per comprenderne il funzionamento.
Cominciamo dunque con l'interpretazione del funzionamento del circuito del multivibratore astabile che, con due soli transistor, consente di generare un'onda quadra di notevole ampiezza, pari a quella rappresentativa della tensione di alimentazione o quasi.
Per comprendere il funzionamento del multivibratore si deve supporre, inizialmente, che il transistor TR2 risulti perfettamente conduttore o, come si suol dire tecnicamente, si trovi nello stato di saturazione. In tali condizioni il collettore del transistor TR2 si trova al valore di 0 V rispetto a massa, cioè rispetto alla linea di alimentazione negativa.
E supponiamo anche che, nello stesso momento, il transistor TR1 non conduca, cioè si trovi allo stato di interdizione. La base di questo primo transistor, quindi, risulterà negativa rispetto a massa, cioè rispetto alla linea di alimentazione negativa. Al contrario, il collettore assumerà il valore della tensione positiva di alimentazione.
La base del transistor TR1 è mantenuta negativa rispetto a massa dal condensatore C2. Ma con il passare del tempo il condensatore C2 si carica attraverso la resistenza R4 e il potenziometro R3 che risulta direttamente collegato con la linea di alimentazione positiva. E quando, sul terminale del condensatore C2, collegato con il terminale della resistenza R4 e la base del transistor TR1, il valore della tensione positiva raggiunge lo + 0,6 V, il transistor TR1 comincia a divenire conduttore, diventandolo sempre più fin quando la tensione di collettore comincia a scendere. Contemporaneamente scende anche la tensione sulla base del transistor TR2 che, dallo stato di saturazione (conduzione) si porta allo stato di parziale conduzione, facendo aumentare la tensione di collettore. La variazione di potenziale di collettore, che questa volta risulta positiva attraverso il condensatore di accoppiamento C2, raggiunge la base del transistor TR1, costringendolo ancora a raggiungere lo stato di saturazione.
Il ciclo ora descritto si ripete sino ad un nuovo capovolgimento della situazione iniziale.
L'alternarsi degli stati di saturazione e interdizione dei due transistor TR1-TR2 è pilotato dal valore capacitivo dei condensatori C1-C2 e dalle resistenze R2-R3-R4.

ONDE QUADRE

Sui collettori dei due transistor TR1-TR2, che pilotano il circuito del multivibratore astabile, si formano due onde quadre, sfasate fra loro di 180°, la cui ampiezza si estende fra lo 0 V e la tensione positiva di alimentazione. Più precisamente, la gamma di valori di tensione fra i quali si estende l'ampiezza dell'onda quadra, va da 0,1 ÷ 0,2 V a 9 V circa, se questo è il valore della tensione di alimentazione del circuito.
La sfasatura di 180° delle due onde quadre è dovuta al fatto che, mentre uno dei due transistor si trova all'interdizione, l'altro rimane sicuramente in saturazione.
La frequenza di successione delle onde quadre dipende, come abbiamo già detto, dalle costanti di carica delle due reti resistivo-capacitive composte da C1-R2, la prima, e C2-R3-R4, la seconda.
Nel nostro progetto dell'avvisatore acustico di figura 1, la resistenza R3 è rappresentata da un normale potenziometro a variazione lineare del valore di 200.000 ohm, che permette all'operatore di far variare a piacere la qualità del suono emesso dall'altoparlante.

LO STADIO D'USCITA

Se si prelevasse il segnale direttamente dal collettore, tenendo conto che l'impedenza d'uscita risulta pari al valore della resistenza di collettore, si correrebbe il rischio di sovraccaricare il circuito, a meno che non si disponga di un altoparlante con elevato valore di impedenza.
Nel progetto del nostro avvisatore acustico abbiamo inserito uno stadio amplificatore con uscita di emittore (emitter-follower), che si comporta come un circuito adattatore di impedenza in grado di fornire, ad un altoparlante anche di bassa impedenza, una corrente sufficiente ad una emissione sonora più che accettabile.
L'altoparlante da usarsi per la realizzazione del progetto dovrà avere, per concludere, un valore di impedenza di 35 ohm.
Anche gli altoparlanti con valori di impedenza compresi fra i 20 e i 30 ohm potranno essere

Questo dispositivo potrà essere utilizzato come unità a sé, oppure in accoppiamento con un amplificatore di potenza, allo scopo di realizzare una potente sirena per antifurti o per segnalazioni di inizio e fine dei turni di lavoro nelle aziende o, ancora, come elemento di richiamo generico.

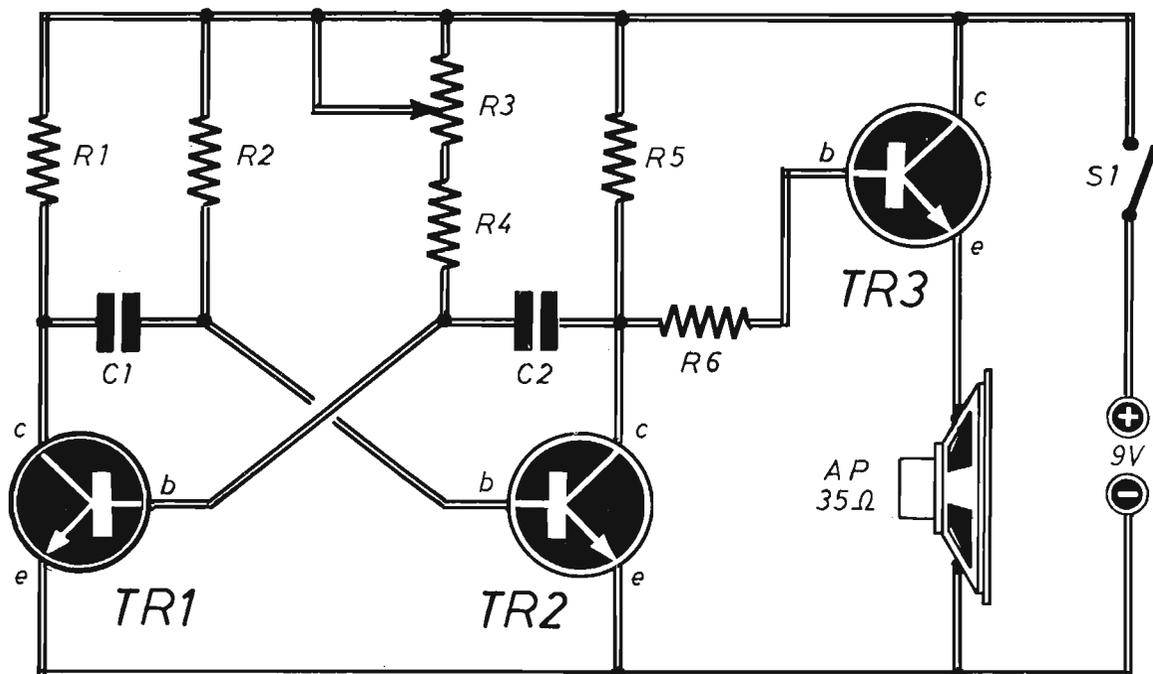



Fig. 1 - Il progetto del segnalatore acustico è composto di due stadi diversi: quello del multivibratore astabile e quello dell'adattatore di impedenza (amplificatore). Il primo è pilotato dai due transistor TR1-TR2, che sono entrambi di tipo BC108; il secondo è pilotato dal transistor TR3 che è di tipo 2N1711. L'altoparlante con impedenza di 35 ohm può essere sostituito con un comune altoparlante da 4-8 o 16 ohm, purché si colleghi in serie con l'emittore di TR3, una resistenza di valore tale da permettere il raggiungimento di quello complessivo di 35 ohm. Con il potenziometro R3 si regola la frequenza di emissione sonora.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 4.700 pF
C2 = 4.700 pF

Resistenze

R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 200.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 12.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 820 ohm

Varie

TR1 = BC108
TR2 = BC108
TR3 = 2N1711
AP = altoparlante con imp.za di 35 ohm c.a
S1 = interrutt.
Alimentaz. = 9 Vcc.

Fig. 2 - La realizzazione pratica del segnalatore acustico potrà essere effettuata servendosi di un contenitore metallico e di una morsettiera. Soltanto in caso di necessità di dispositivi di piccole dimensioni si ricorrerà al circuito stampato e all'uso di componenti elettronici miniaturizzati. La pila da 9 V potrà essere sostituita, in caso di prolungato uso del dispositivo, con due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro. Sulla parte frontale del contenitore metallico, che funge da conduttore della linea di alimentazione negativa, vengono montati l'interruttore e il potenziometro di regolazione della frequenza del suono.

montati nel dispositivo senza comprometterne il funzionamento.

Coloro che non disponessero di un altoparlante con valore di impedenza adatto, potranno servirsi di un comune altoparlante, con impedenza di 4-8-16 ohm, con l'avvertenza di inserire una resistenza di protezione collegata in serie con l'emittore del transistor TR3.

Il valore di questa resistenza dovrà essere tale da raggiungere, unitamente a quello dell'altoparlante utilizzato, il valore complessivo di 35 ohm circa. Questo accorgimento, pur essendo in grado di risolvere il problema dell'impedenza, provocherà comunque una diminuzione del rendimento acustico, dato che buona parte del segnale verrà dissipata passivamente attraverso la resistenza complementare.

COSTRUZIONE

Tenuto conto della semplicità circuitale dell'avvisatore acustico, il circuito stampato è da ritenersi un elemento superfluo, a meno che non si voglia realizzare un dispositivo di ridottissime dimensioni, utilizzando esclusivamente componenti miniaturizzati.

Nella maggior parte delle pratiche applicazioni dell'avvisatore, possiamo ritenere più adatto il montaggio da noi proposto in figura 2. Si tratta di utilizzare un contenitore metallico e di comporre in esso il cablaggio servendosi di normali ancoraggi.

Il contenitore metallico funge da elemento conduttore della linea di massa, cioè della linea di alimentazione negativa; il morsetto negativo della pila a 9 V rimane dunque direttamente collegato con il metallo del contenitore.

Coloro che volessero sostituire il contenitore metallico con altro tipo di contenitore di materiale isolante, dovranno provvedere al collegamento di tutti i punti di massa, quelli contrassegnati con la lettera « m » nello schema pratico di figu-

ra 2, tramite un filo unico di rame del diametro di 0,5 ÷ 1 mm circa.
Sulla parte frontale del contenitore compariranno i due soli elementi di comando dell'avvisatore acustico: l'interruttore S1 e la manopola collegata con l'interno del potenziometro R3. Con l'interruttore S1 si chiude e si apre il circuito di alimentazione o, come si suol dire, si accende e si spegne il dispositivo. Con la manopola R3 si regola la frequenza di emissione del suono.
Come si può notare, osservando lo schema pratico di figura 2, la maggior parte dei componenti che concorrono alla formazione del dispositivo sono montati in un'unica morsettiera. Su di essa vengono saldati anche i tre transistor TR1-TR2-TR3, la cui piedinatura risulta chiaramente evidenziata se si tiene conto che il terminale di emittore si trova, in tutti e tre i transistor, da quella parte in cui è presente una tacca metallica esterna sul corpo del componente.
Abbiamo contrassegnato con le diciture ROSSO-NERO i due conduttori uscenti dalla presa polarizzata della pila a 9 V, perché questi sono i colori maggiormente adottati. Tuttavia esistono anche in commercio prese polarizzate con conduttori di colore leggermente diverso. Consigliamo quindi il lettore principiante a controllare la esatta corrispondenza dei conduttori con i morsetti per mezzo di un tester commutato nella misura ohmmetrica.
Coloro che volessero far funzionare l'avvisatore acustico in periodi di tempo prolungati, potranno sostituire la pila a 9 V con due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegandole in serie fra di loro tramite saldatura a stagno o per mezzo degli appositi connettori.

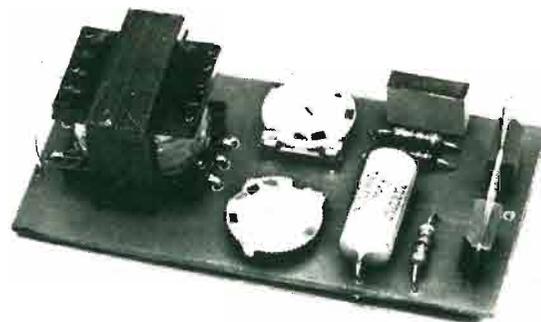
COLLEGAMENTO AL BOOSTER

Abbiamo già annunciato, nel corso di questo articolo, che uno dei principali impieghi del segnalatore acustico può essere quello di sirena elettronica, ottenuta mediante il collegamento del dispositivo con il booster BF da noi pubblicizzato sul fascicolo di marzo ed approntato in un semplice kit.
L'accoppiamento fra il segnalatore acustico e il booster BF elevatore di potenza si ottiene collegando l'emittore del transistor TR3 con l'entrata E del booster, eliminando l'altoparlante; la linea di massa verrà collegata con l'entrata M del booster BF.
Una sola variazione si rende necessaria. La resistenza d'ingresso del booster R1, il cui valore originale è quello di 10 ohm, dovrà essere sostituita con una resistenza di valore compreso fra i 33 e i 39 ohm. Nessun'altra variante si rende necessaria nel circuito del segnalatore, se non quella di eliminare l'altoparlante.

RIVELATORE DI LIVELLO PER LIQUIDI

L'utilità di questo semplicissimo dispositivo può essere apprezzata in tutti quei casi in cui si debba controllare elettronicamente ed automaticamente il livello di un liquido in una vasca, in una piscina, in un impianto di irrigazione, nei canali artificiali ed anche nei fiumi.
In pratica, se applicato ad una vasca riempita di acqua, l'indicatore di livello elettronico accende una lampada-spia, oppure mette in funzione un qualsiasi dispositivo d'allarme. Servendosi di un relé, il rivelatore di livello può anche mettere in azione una pompa per togliere o aggiungere l'acqua, quando il livello di questa supera un valore critico, oppure quando sta per andare al di sotto di un valore minimo.
Le applicazioni pratiche di questo apparato possono estendersi a tutti quei tipi di liquidi che non sono infiammabili, perché con questi ultimi l'uso dell'indicatore di livello è sconsigliabile. Dunque, l'apparecchio che presentiamo potrà essere utilizzato dai nostri lettori per l'applicazione pratica in qualsiasi tipo di vasca, nelle fontane da giardino, nelle piccole piscine, nei vivai di pesci e in moltissimi altri casi.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento dell'indicatore di livello si basa sulla natura della resistenza elettrica del liquido che si vuol controllare.
Il progetto può essere ritenuto composto di due

Basta pensare al fatto che, cortocircuitando o, più semplicemente, toccando con le dita di una mano, i conduttori d'ingresso del circuito, è possibile far scattare un relé, o accendere una lampadina, per rendersi conto delle numerose applicazioni pratiche di questo dispositivo, la cui principale funzione è quella di controllare automaticamente la misura del livello raggiunto da un liquido.

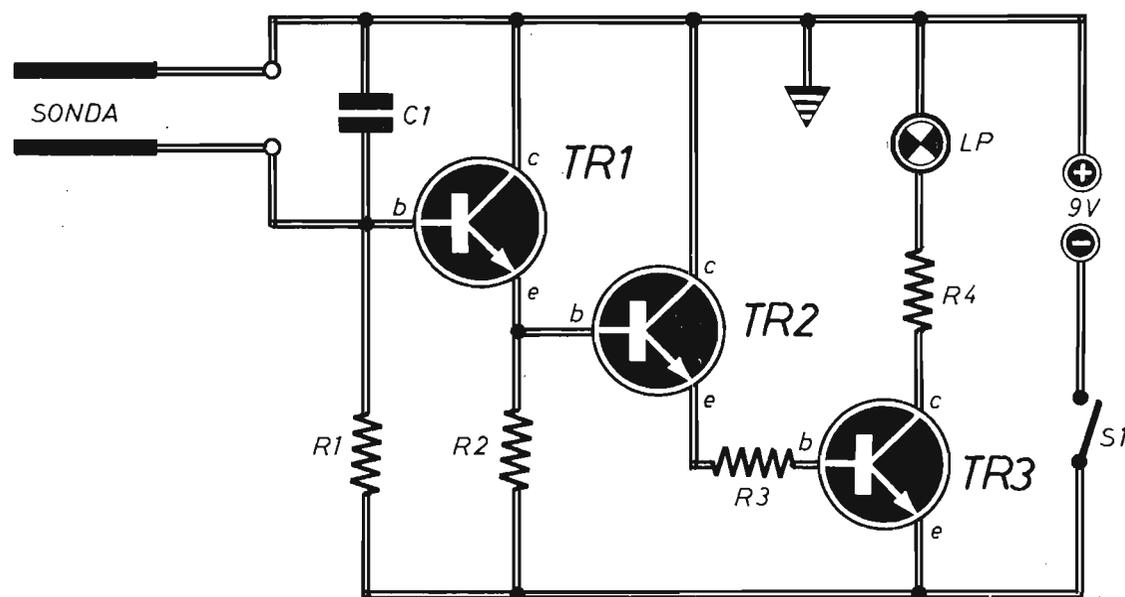



Fig. 1 - Il progetto del rivelatore di livello dei liquidi è composto di due parti essenziali: la sonda e il circuito amplificatore di corrente collegato, in uscita, con una lampada-spia, facilmente sostituibile con opportuno relé. Al condensatore C1 è affidato il compito di filtrare eventuali disturbi esterni captati dai conduttori di collegamento fra la sonda e l'entrata del circuito.

COMPONENTI

Condensatore

C1 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 470.000 ohm (valore indicativo)
R2 = 10.000 ohm
R3 = 820 ohm
R4 = 33 ohm

Varie

TR1 = BC108
TR2 = BC108
TR3 = 2N1711
LP = 6 V - 0,1 A (lampada-spia)
S1 = interrutt.
Alimentaz. = 9 Vcc.

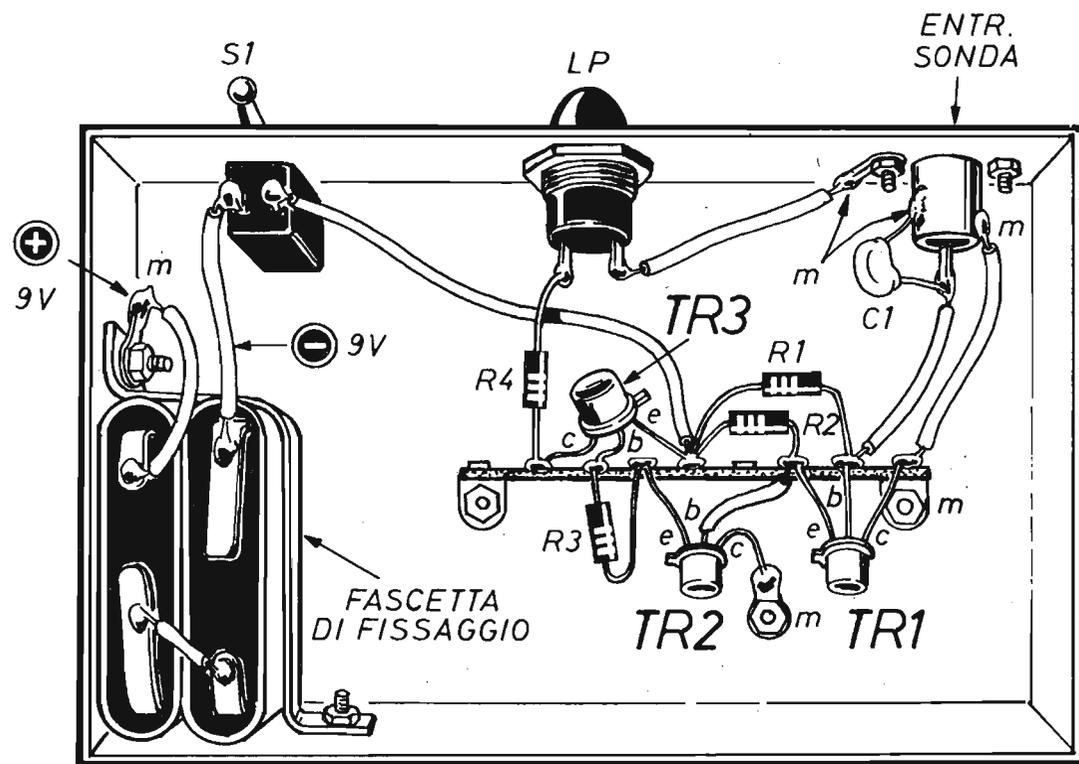



Fig. 2 - Il contenitore metallico assume funzioni di elemento di sostegno, protezione e conduzione della linea di alimentazione positiva del circuito (linea di massa). Sulla parte frontale del contenitore appaiono, nell'ordine, l'interruttore S1, la lampada-spia LP e il bocchettone di entrata del circuito. Nello stesso contenitore metallico risultano alloggiate le due pile da 4,5 V, collegate in serie e strette mediante una fascetta di fissaggio.

parti essenziali: la sonda rivelatrice ed il circuito amplificatore a transistor collegato, in uscita, con una lampada-spia o con un relé.

La sonda è formata da due bastoncini isolati, possibilmente di acciaio inossidabile, che debbono essere sistemati nel punto della vasca corrispondente al livello di liquido massimo, oltre il quale il liquido stesso deve essere eliminato dalla vasca. Quando il liquido raggiunge i bastoncini della sonda, tra di essi si crea automaticamente il fenomeno della conduzione elettrica e l'indicatore di livello entra in funzione. La sonda quindi funge da interruttore del circuito amplificatore a transistor collegato con la lampada-spia o con il relé. In presenza di sostanza liquida l'interruttore, cioè la sonda con i suoi due bastoncini, chiude il circuito elettronico e provoca l'avviamento del funzionamento del circuito del rivelatore; in assenza di elemento liquido, cioè quando fra i due bastoncini della sonda è presente soltanto l'aria, il circuito elettronico rimane aperto.

Quando il circuito dell'amplificatore di corrente si chiude, la lampada-spia si accende oppure il relé scatta, mettendo in funzione un qualunque sistema di allarme, che può essere rappresentato da una suoneria, da una luce, da un interruttore per il comando del motore di una pompa elettrica, ecc.

SOGLIA DI CONDUZIONE

Il circuito dell'amplificatore di corrente riportato in figura 1 si comporta come un vero e proprio circuito rivelatore di soglia. Tale caratteristica deriva dal tipo di collegamento delle giunzioni, base-emittore, connesse fra loro in serie.

Il valore di soglia sul quale ciascuna giunzione inizia a condurre la corrente è di 0,6 V. Ciò significa che l'inizio della conduzione dell'intero circuito si verificherà soltanto quando sulla base del transistor TR1 il valore della tensione supererà quello di 1,8 V ($3 \times 0,6 = 1,8$). Superato tale valore, il circuito diviene conduttore assai rapidamente anche in virtù della esigua corrente richiesta dal circuito d'entrata.

Supponendo che il guadagno dei transistor TR1-TR2 risulti pari a 200, si può affermare che il guadagno dei primi due stadi sia di $200 \times 200 = 40.000$. In pratica ciò significa che una corrente di soli 0,005 μA è sufficiente per ottenere una corrente di base nel transistor TR3 di 0,3 mA. E questo valore di corrente è tale da poter far accendere la lampada-spia LP, oppure di far scattare un opportuno relé.

Volendo ripetere questo concetto possiamo ancora dire che il valore della corrente massima nel

circuito di emittore è pari a quello della corrente di base moltiplicato per il guadagno. E' ovvio che tale affermazione risulta connessa con il tipo di collegamento Darlington dei transistor.

EFFETTO PIU' MARCATO

L'effetto di soglia potrà risultare assai più netto collegando la resistenza di limitazione della corrente R3 in serie con il collettore del transistor TR2, anziché in serie con il suo emittore.

La validità dello schema originale di figura 1 si addice maggiormente a tutti quei casi in cui si voglia ottenere una variazione graduale di luminosità della lampada-spia LP attorno al livello prestabilito.

La variante relativa al collegamento della resistenza R3, invece, è consigliabile quando si voglia ottenere una indicazione di soglia più marcata, oppure quando la lampada-spia LP debba essere sostituita con un relé.

La sostituzione della lampada LP con un apposito relé verrà interpretata più avanti, più precisamente nello schema teorico riportato in figura 3.

UN POTENZIOMETRO DI PROVA

Il valore della resistenza R1 indicato nell'elenco componenti costituisce solamente un dato informativo. Perché il valore esatto della resistenza R1 dipende dal tipo di liquido con cui vien fatto funzionare il nostro dispositivo, dalla costruzione della sonda e dall'entità del livello di liquido che si vuol controllare. Dunque, per evitare un lungo lavoro di sperimentazione, consigliamo inizialmente di sostituire la resistenza R1 con un potenziometro a variazione lineare e del valore massimo di 1 megaohm. In sede di taratura del dispositivo, facendo ruotare lentamente il perno di questo potenziometro, risulterà facile l'individuazione del punto di avviamento del circuito, cioè del punto di soglia.

Una volta individuato questo punto si provvederà a misurare il valore della resistenza inserita tramite il potenziometro e a sostituirla, nel piano costruttivo, con un resistore di valore fisso.

CONCETTO DI RESISTIVITA'

Prima di interpretare il metodo di montaggio più razionale del rivelatore di livello e della sonda, riteniamo doveroso, almeno verso tutti i nostri lettori principianti, un richiamo, relativamente conciso, al concetto di resistività.

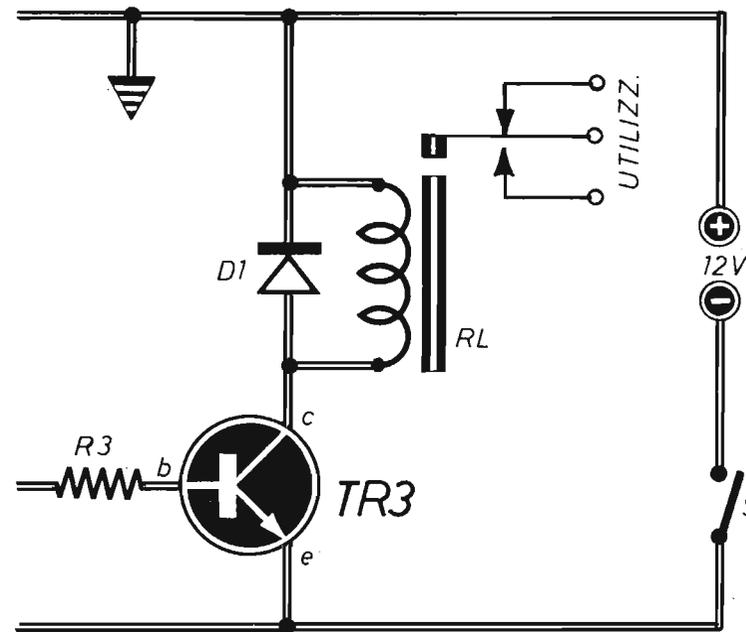



Fig. 3 - Nel progetto originale di figura 1 la resistenza di carico R4 e la lampada-spia LP possono essere sostituite con un relé nel modo qui indicato. Il diodo D1 è di tipo 1N4004. Il relé RL è di tipo a 12 V - 330 ohm. La resistenza R3 è la stessa che compare nello schema elettrico di figura 1. Un'ulteriore variante è rappresentata dalla tensione di alimentazione, che sale a 12 Vcc.

Questo concetto consente di analizzare la funzione di interruttore del circuito di figura 1 esercitata dalla sonda.

La resistenza elettrica dei corpi più o meno conduttori dipende dalla loro natura intrinseca. E proprio per questo motivo vi sono dei corpi che conducono meglio l'elettricità, come ad esempio l'argento e il rame, e ve ne sono altri che conducono meno bene, come ad esempio l'acqua.

Tale caratteristica fisica dei corpi conduttori o poco conduttori può essere introdotta nella legge di Ohm e, in particolare, nelle varie espressioni matematiche, o formule, che esprimono tale legge.

Se si definisce sperimentalmente la resistenza elettrica di alcuni fili conduttori di uno stesso metallo, ma con lunghezze e sezioni diverse, si trova che la resistenza elettrica raddoppia se si raddoppia la lunghezza del filo mantenendo invariata la sezione, mentre si riduce a metà quando si raddoppia la sezione mantenendo invariata la lunghezza. Ciò dimostra che la resistenza elettrica dei fili conduttori di uno stesso metallo varia in proporzione alla rispettiva lunghezza e in ragione inversa alla sezione.

Consideriamo ora un conduttore di dimensioni unitarie, cioè di lunghezza e di sezione uguali a 1. Questo conduttore avrà resistenze ohmmiche diverse a seconda del materiale di cui è composto. La resistenza ohmmica di un materiale avente le dimensioni del conduttore ora citato si chiama RESISTENZA SPECIFICA o RESISTIVITA'. Essa viene indicata con la lettera dell'alfabeto greco ρ (ro).

Il concetto di resistività si estende ovviamente anche alle sostanze liquide, più o meno conduttrici. Per offrire un'idea di questa grandezza fisica, abbiamo elencato in una tabella i valori della resistività interna, espressa in megaohm/cm relativa a quattro importanti sostanze più o meno liquide.

RESISTIVITA' INTERNA DI ALCUNI LIQUIDI

Sostanza	Resistività interna in megaohm/cm
Acqua distillata	$1 \div 25$
Olio lino cotto	$2,5 \times 10^4$
Petrolio	13×10^6
Vaselina	$1,4 \times 10^{10}$

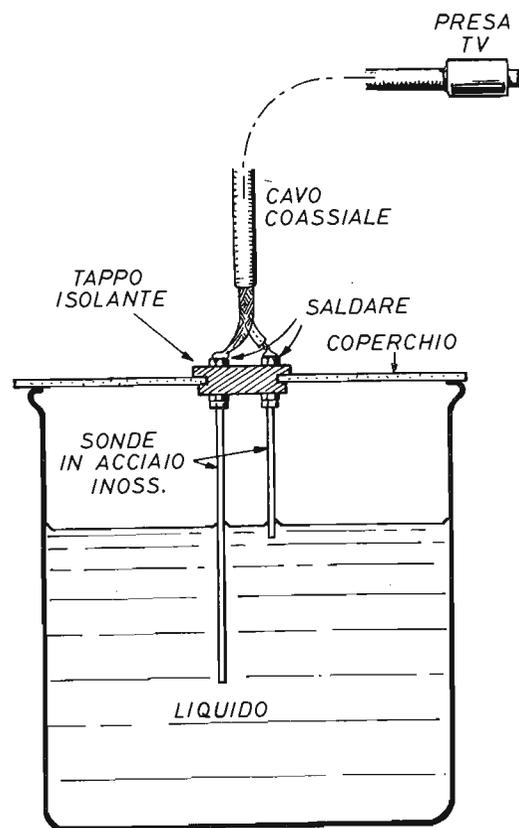



Fig. 4 - In questo disegno risulta chiaramente illustrato il principio costruttivo della sonda rivelatrice. Il collegamento, fra questa e l'entrata dell'amplificatore di corrente, si effettua tramite cavo schermato ricoperto di guaina esterna isolante.

Dalla tabella si può desumere che i liquidi presentano generalmente una resistività molto elevata, che li fa appartenere di più al mondo dei corpi isolanti che non a quello dei conduttori.
In ogni caso la resistività dei liquidi, così come quella dei solidi, dipende, oltre che dalla natura della sostanza, anche dagli elementi fisici ambientali come, ad esempio, la temperatura. La conduttività dell'acqua varia a seconda del grado di salinità, della sua temperatura e della pressione atmosferica.

Tutti questi elementi, assieme alla forma costruttiva della sonda, concorrono a stabilire il valore della resistenza presente fra i bastoncini di acciaio inossidabile che costituiscono l'elemento « sensore » del dispositivo.
La resistenza risulta invece infinita quando i bastoncini della sonda non pescano nella sostanza liquida e tra di essi è presente soltanto l'aria.

COSTRUZIONE DEL RIVELATORE

In figura 2 riportiamo il piano costruttivo del rivelatore di livello dei liquidi realizzato in un contenitore metallico, cui viene anche affidato il compito di elemento conduttore della linea di alimentazione positiva (massa).
Come si può notare, non si è fatto uso di circuito stampato, perché il numero di componenti che concorrono alla formazione del progetto è esiguo e una morsettiera con pochi ancoraggi è più che sufficiente per mantenere rigido e compatto il cablaggio.
Anche le due pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro, rimangono alloggiate dentro il contenitore metallico tramite una fascetta di fissaggio. Il valore complessivo della tensione di alimentazione è di 9 Vcc. Il morsetto positivo della pila risulta collegato direttamente a massa, cioè con il telaio metallico, mentre il morsetto negativo è collegato con uno dei due terminali dell'interruttore S1, con il quale si provvede a chiudere e ad aprire il circuito di alimentazione.
Per i due transistor TR1-TR2 abbiamo consigliato i modelli BC108 (meglio se della serie B), ma questi possono essere sostituiti con altri transistor di tipo NPN ad elevato guadagno.
Il transistor TR3 deve essere di media potenza, in modo da non sovraccaricare la lampada-spia LP o l'eventuale relé.

COSTRUZIONE DELLA SONDA

In linea di massima la sonda può essere costituita da due elettrodi di materiale conduttore di qualsiasi forma, immersi nel liquido ad una certa distanza. In pratica, soprattutto per esigenze igieniche, la sonda dovrà essere realizzata con due bastoncini di acciaio inossidabile, fissati su un supporto isolante con funzioni di blocco meccanico, così come indicato in figura 4.
Vogliamo appena ricordare che qualora la sonda fosse composta da elementi metallici vaganti liberamente nel liquido, essendo variabile la distanza che intercorre tra loro, varierebbe inevitabilmente il valore della tensione di soglia di conduzione del circuito.
La distanza alla quale verranno fissati i due bastoncini di acciaio inossidabile è determinata dalla conduttività del liquido in cui essi verranno immersi. Tale misura quindi dovrà essere assunta in sede di collaudo dell'indicatore di livello, dopo una serie di prove e tenendo conto anche della temperatura di regime del liquido. E' ovvio che queste raccomandazioni valgono per coloro che non ricorreranno alla prova del potenziometro di taratura precedentemente citata. Perché con il potenziometro, in sostituzione della resistenza R1, ogni operazione di messa a punto e taratura del dispositivo diverrà semplice ed immediata.
In ogni caso occorre tener presente che l'acqua di mare, ad esempio, è molto conduttiva e impone un maggior distanziamento fra i bastoncini della sonda; le acque povere di minerali sono poco conduttive e impongono un maggior avvicinamento delle sonde di acciaio inossidabile.

INSTALLAZIONE DEL DISPOSITIVO

Il contenitore metallico del circuito rivelatore di soglia dovrà essere sistemato in un punto in cui la temperatura rimane costante il più possibile; converrà quindi inserire il contenitore stesso in una cassetta a doppio fondo, ripiena di segatura, e ciò per isolare maggiormente il circuito dagli sbalzi di temperatura notevoli, soprattutto quando l'apparecchio viene installato all'aperto.
Il collegamento fra il circuito dell'amplificatore di corrente e la sonda rivelatrice dovrà essere ottenuto con cavo schermato ricoperto di guaina esterna isolante.

vendite acquisti permute

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

VENDO amplificatori lineari autocostruiti, frequenza 37 MHz: 1) 180 W SSB - 140 W AM in antenna (eccitazione 3 W) - 2) finale 700 W AM - SSB in antenna (eccitazione 40 W) 1) L. 140.000 - 2) L. 290.000.
Valentino - Via Duca d'Aosta, 7 - 50051 CASTELFIORENTINO - Firenze - Tel. 64067.

URGENTISSIMO Cerco valvole di tipo: RE 144 WE 35 A 109. Tratto preferibilmente zone Piemonte o Lombardia.
Redeo - Vic. Lambicchi, 34 - ORNAVASSO (Novara) - Tel. (0323) 83347.

CERCO laboratorio o seria ditta disposti affidarmi lavoro montaggio e/o riparazioni elettroniche. Assicuro capacità, affidabilità e serietà.
Colto Paolo - Via Baglioni, 67/II - 30170 MESTRE (Venezia) - Tel. (041) 56505.

CERCO schema elettrico di un Mixer con sei entrate e due uscite e regolatore di alti bassi e volume alle varie uscite di ogni via. Sono disposto a pagare fino a L. 1.500.
Frezza Franco - Via A. Salmoiraghi, 68 - 00133 TOR-VERGATA - Roma - Tel. 6141573.

A CATANIA risiede un giovane che esegue radioriparazioni, realizza circuiti stampati, vende materiale, costruisce, su ordinazione, qualsiasi apparato elettronico. Servizio a domicilio. Scrivere oppure visitarlo a casa dalle 18,30 alle 19,30.
Trifoni Angelo - Via Pietra dell'Ova, 71 - 95125 CATANIA.

CERCO ricetrasmettitore portatile 3 o 2 W 2 o 3 canali funzionante. Offro L. 10.000. Non posso offrire di più.
Rossi Mauro - Via Pacinotti, 1 - 56025 PONTEDERA (Pisa).

CERCO schema di un trasmettitore tascabile. Cedo schema megafono o schema Q.R.P. stazione trasmittente in miniatura a modulazione di frequenza.
Mauti Marco - Via Vigna Fabbri, 85 - 00179 ROMA - Tel. (06) 7856808 solo pomeriggio.

CERCO urgentemente amplificatore lineare per TX FM 88 ÷ 108 MHz di potenza di 20 - 30 W o con una portata minimo di 15 Km. Pago bene.
Lercher Peter - Via Rencio, 27 - 39100 BOLZANO - Tel. (0471) 21812.

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO al miglior offerente corso di elettronica dell'I.S.T. completo di materiali, schemi e piastra di montaggio. Il tutto quasi inutilizzato.
Leanza Nunzio - Via Fontana, 9 - 98033 CESARO' (Messina) - Tel. (095) 696303 ore pasti.

CERCO urgentemente schema RTX 23 canali 10 W massimo. Ricompensa di L. 2.000 (vorrei entrare nel mondo dei CB).
CANALE VITTORIO - Via Diomede Carafa, 58 - Palazzo Giacinto - 80124 BAGNOLI (Napoli) - Tel. 7606196 dopo le 20.

CERCO trasmettitore in FM con potenza non superiore a 45/50 W, usato ma in buone condizioni. Rispondo solo al miglior offerente.
LICCI ALBERTO - Piazza Libertà, 59 - 73012 CAMPI SALENTINA (Lecce).

VENDO autoradio mangianastri Philips gamme onda AM FM imballata L. 100.000. Autoradio mangianastri stereo Philips onde OC AM usata 2 mesi L. 80.000.
LIZZI PAOLO - Via G. Galilei, 34 - 15100 ALESSANDRIA.

CERCO schema elettrico di fotocontrollo con SCR che permetta di realizzare almeno 2 ottimi dispositivi: Lampeggiatore di potenza e Controllo crepuscolare di illuminazione.
DALPOZZO ERCOLE - Via Ghinotta, 5/9 o 519 - 48014 CASTELBOLOGNESE (Ravenna) - Tel. (0546) 50483.

CERCO ricevitore per onde decametriche (20-40-45-80 m.) anche usato che non superi L. 15/20.000.
PIOVAN DANILO - Via Mario Greppi, 104 - 21021 ANGERA (Varese).

CERCO hobbysta per dividere l'affitto di un locale da adibire a laboratorio privato. Max disponibilità ad accordarsi sulle rispettive esigenze.
CAMAIONI P. - Via Furlotti, 6 - 43100 PARMA.

VENDO migliore offerente radio Imcaradio Esagamma, tamburo rotante sopramobile in perfette condizioni. Cerco strumenti per laboratorio anche non funzionanti. Inviare offerte.
LAZZARIN LIVIO - Via Wagner, 2 B - 35100 PADOVA.

ECCEZIONALE! Alimentatore per radio a transistor senza trasformatore. Schema semplicissimo e molto economico. Vendo tale schema a L. 500 che devono essere allegate alla domanda.
DE ROSSI WALTER - Via S. Lorenzo, 52 - 36028 ROSSANO VENETO (Vicenza).

ESEGUO su ordinazione, circuiti stampati di qualsiasi tipo, misura, quantità. Metodo fotoincisione e serigrafico.
Di Pompeo Paolo - Via dei Platani, 167/B - ROMA - Tel. (06) 2870450.

CERCO urgentemente transistor tipo PT 8710 anche usato ma funzionante. Pago molto bene.
FRANZATO PAOLO - Via Asolo 41 - 31015 CONEGLIANO (Treviso).

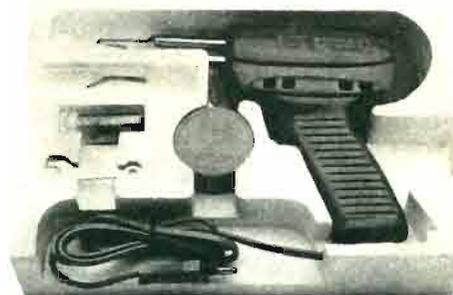
2 LIRE a cmq vetronite vendo fino esaurimento. Dispongo grossi quantitativi anche bachelite e supporti flessibili. Dimensioni massime 100 x 100 cm. Fotoincido circuiti stampati L. 18 a cmq. tutto compreso anche spese di spedizione.
MATARAZZO GIULIO - Via Bellini, 54 - 50047 PRATO (Firenze) - Tel. (0574) 33784.

VENDO ricetrasmittente Inno-Hit model No-GT-413 2 canali 1 W nuovo mai usato, L. 30.000 trattabili.
MASSA FABIO - Via S. Bartolomeo del Fossato, 107/7 - GENOVA (Sampierdarena) - Tel. 465697.

CERCO RTX 23 ch 5 W possibilmente portatile con presa per antenna max 1 anno di vita Midland, Lafayette, Tokay o altra buona marca; offro da L. 30.000 a L. 50.000 + orologio digitale al quarzo 6 funzioni + macchina fotografica nuova usata solo una volta, completa di accessori.
TRISCARI VINCENZO - Via Trento, 38 - 98076 S. AGATA MILITELLO (Messina).

CERCO trasformatore extra alta tensione (E.A.T.) per televisore Siemens modello TV 2344.
ONORATO PASQUALE - Via U. Bassi, 16 - MONTECATINI TERME (Pistoia) - Tel. 73244.

VENDO o cambio un centralino Siemens telefonico a dischi robusto funzionante 24 Vcc o bat. cambiato per insufficienza di numeri, ha due linee esterne e 18 interne. Automatico. Una radio transoceanica Zenit Americana, con valvola una esaurita introvabile. Prezzi favorevoli da convenirsi.
Tecnico DAROS SANTE - Via Mazzini, 13 - 31029 VITTORIO VENETO (Treviso).

CERCO schemi elettrici e pratici con disegno per circuito stampato e valori dei componenti di: MOOG - sintetizzatori - amplificatori BF per strumenti musicali minimo 100 W. Precisare compenso. Rispondo a tutti.
VIANELLO ALESSANDRO - Via Isarco, 3/7 - 39100 BOLZANO.

VENDO stazione base CB junior riceve 23 ch trasmette sul canale 14, è come nuovo, vendo a L. 28.000.
CRISCUOLO MICHELE - Via Rosario, 38 - 80054 GRAGNANO (Napoli).

VENDO pacco 100 valvole elettroniche a L. 15.000 + un occhio magico a L. 2.000. Solo zona Milano.
REDI ALBERTO - Via Frapolli, 15 - 20133 MILANO - Tel. (02) 715774 ore pasti.

VENDO corso S.R.E. Sperimentatore Elettronico L. 70.000, giradischi Philips 25.000, altoparlanti per due casse a 3 vie da 50 W L. 35.000, alimentatore stabilizzato 12 V 2 A L. 15.000, lampada da tavolo orientabile L. 6.500, o cambio il tutto per piastra mangianastri.
CINQUE FRANCO - Viale Monte Nero, 22 - 20135 MILANO - Tel. (02) 596076.

CERCO urgentemente schema elettrico di un registratore Minerva del tipo Automatic MC 7201. Pago fino a L. 5.000.
BADIN DIEGO - Via Mazzini, 50 - 35048 STANGHELLA (Padova).

VENDO orologio elettronico digitale a display luminosi 4 funzioni: ore - minuti - data - secondi uso cronometro. Corredato di batterie ed astuccio L. 35.000.
SIVIERI CRISTIANO - Via Gentile da Fabriano, 6 - 56100 PISA.

CERCO schema con valori componenti di un registratore ISAM mod. 11/432 AC-DC 2 WAI.
GARELLI ANTONIO - Via Tivoli, 5 - 00013 TOR LUPARA (Roma).

14ENNE cerca coetanei ed amici in tutta Italia per aiuti e scambi di informazioni riguardanti elettronica e filatelia.
INNESTI STEFANO - Via Pilo, 37 - 57023 CECINA (Livorno) - Tel. (0586) 660016 (nel pomeriggio).

VENDO RTX CB mod. Trinidad S.B.E. 23 canali filtro rumore, R.O.S. - metro incorporato, quasi nuovo e RX Geloso mod. G4/216 il tutto a L. 240.000 trattabili. Solo zona Roma.
M. FLORE - Via Oderisi da Gubbio, 62 - 00146 ROMA.

URGENTE Cerco disegno per trasmettitore FM 88 ÷ 108 con la portata di 10-20-30 km e eventualmente i vari componenti.
COCCHI GIUSEPPE - Via Circonvallazione Levante, 63 - 40066 PIEVE DI CENTO (Bologna).

VENDESI minilineare CB - alimentazione 12 V - potenza 30 W, L. 20.000. Antenna GP L.E.M.M. L. 20.000. Tratto solo con la provincia di Treviso.
FORNASIER GRAZIANO - 31030 BREDA DI PIAVE (Treviso) - Tel. (0422) 90805.

URGENTISSIMO! Cerco il fascicolo arretrato di Elettronica Pratica « OTTOBRE '72 » possibilmente anche quello di agosto '75. Pago L. 2.500 a copia. Cerco anche rosmetro wattmetro usato funzionante, prezzo fino a L. 15.000.
CRAPANZANO MASSIMILIANO - Via Aniene, 8 - 50045 MONTEMURLO (Firenze) - Tel. (0574) 799041/2 ore pasti.

COMPRO radio a valvole fuori uso di qualsiasi marca, pago L. 2.000 cad. Vendo giradischi a fonovaligia da 3 W in uscita, prezzo da convenirsi.
SACCA' FRANCESCO - Via Damuso, 5 - 98020 VILL. S. MARGHERITA (Messina) - Tel. 831224 possibilmente dalle 17 alle 20.

PERMUTO con potente sirena 12 V elettronica 2 accumulatori al NI-CD 12 V 450 mA - 1 accendino elettrico per auto - 1 relé e scambi multipli da 12 V - 1 alimentatore stabilizzato 12 V 20 mA.
SOLLAZZO MAURIZIO - Via A. Callimaco, 2 - PALERMO.

CAMBIO 1 stereo 8 per auto + 50 transistor 2N4895/431 con sirena 12 V elettronica potente.
FINOCCHIO MARIA - Via Sirio, 7 90100 PALERMO.

DESIDERO contattare urgentemente con ditte e/o laboratori disposti affidare lavoro montaggio elettronico a domicilio. Assicuro la massima capacità ed affidabilità.
COLTRO PAOLO - Via Baglioni, 67/11 - 30170 MESTRE (Venezia) - Tel. (041) 56505.

DESIDERO con urgenza schema di radiocomando a più canali (minimo 2 massimo 6) disposto al pagamento di tale schema.
TESTA ALBERTO - Via A. Vespucci, 2 - 20023 CERRO MAGGIORE (Milano) - Tel. (0331) 519207.

VENDO amplificatore a valvole 30 W 4 ingressi - mangianastri quadrifonico baracchino 20 MHz 5 W.
IANNIELLO VINCENZO - ROMA - Tel. (06) 5379256 ore pasti.

COMPRO antenna omnidirezionale Firenze 2 o M-227 « Mighty - Magnum » o Starduster (CB-27 MHz), alimentatore 12 Vcc 3 A possibilmente con voltmetro e amperometro 10 m di cavo RG8. Specificare stato del materiale e prezzo richiesto. Tratto possibilmente con Roma.
CASTO ROSSANO - Via dei Gonzaga, 181 - 00164 ROMA.

VENDO Sommerkamp 5030 - 24 ch 40 W orologio digitale + VFO con alimentazione incorporata + frequenzimetro 0 ÷ 50 MHz.
SAVINI FRANCO - Via dei Glicini, 6 - 20089 ROZZANO (Milano).

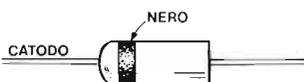
VENDO un registratore Sankjo con microfono condensatore incorporato, potenza 5 W, funziona con pile - rete con cavo L. 70.000 + un mangianastri stereo 7 Philips che funziona a pile o con adattatore luce (non fornito) per L. 30.000 o tutte due per Lire 90.000 + spese postali (non trattabili).
LA SPADA ANTONINO - Via Villa Lina Isolato 14/A int. 8 - 98100 MESSINA.

VENDO o cambio con CB 5 W 6 canali quarzati minimo se in buono stato, 36 fascicoli arretrati di Elettronica Pratica, anno '73 - gen. giugno luglio agosto settembre ottobre novembre; '74 marzo aprile maggio; '75 luglio settembre dicembre e tutta l'annata '76, '77 meno il n. 8 del '77, tutto in buono stato.
LA MARCA TOMMASO - Via Uruguay, 9/A - 20151 MILANO Tel. 3085781.

NEL PACCO-DONO 1978

Sono contenuti anche i seguenti tre moderni e importanti semiconduttori:

il diodo al silicio per svariati impieghi 1N4148

il transistor al silicio per uso generale BC237B

il diodo al germanio per uso generale AA118

Il transistor al silicio BC237B è di tipo NPN e viene prodotto in contenitore TO 106. Esso sostituisce perfettamente i seguenti transistor: BC107 - BC207 - BC167 - BC170 - BC182K - BC137 - BC407 - BC413 - BCY56 - BCY57 - BCY58 - BCY59 - BCY70 - 2N2923 - 2N3391 - 2N3397 - 2N2222 - 2N2219. Se utilizzato in circuiti non critici, esso sostituisce i seguenti transistor: BC108 - BC109 - BC168 - BC169 - BC171 - BC172 - BC173 - BC183 - BC184 - BC238 - BC239 - BC318 - BC319 - BC408 - BC409 - BC413 - BC414 - BCY71 - 2N2924 - 2N2925 - 2N2926 - 2N3390 - 2N3392 - 2N3393 - 2N3394 - 2N3395 - 2N3396 - 2N3398.

Il diodo al silicio 1N4148 è un componente per commutazione alta velocità e impieghi generali. E' uguale al diodo 1N914. Valori caratteristici: 100 V - 75 mA.

Il diodo al germanio AA118 è un diodo uguale al tipo OA91 e serve per usi generali. Valori caratteristici: 50 V - 100 mA.

VENDO giradischi stereo Simart Lesa Sc1903 completamente automatico, completo di altoparlanti, il tutto in ottimo stato a L. 45.000 trattabili.
PRENASSI VALDINO - Via Volontari della Libertà 18/B - 33100 UDINE Tel. (0432) 481313 ore serali.

VENDO piatto AR L. 80.000 o permuto con ricetrasmettitore 5 W 6 canali qualsiasi marca purché funzionante.
PAGLIERO ANGELO - Via degli Orti, 16/B/5 - 17031 ALBENGA (Savona).

CEDO trasformatore 7 Kw prim. 270 - 310 Vca 220 come nuovo. Al miglior offerente oppure cambio con tester Chinaglia « Dino » in buone condizioni.
CHECCUCCI ALESSANDRO - Via Spugna, 21 - 53034 COLLE VAL D'ELSA (Siena).

CERCO integrato ZN 414 urgentemente, anche se ricuperato purché funzionante.
MORALIS GIANLUCA - Corso Milano, 3/4 - 27029 VIGEVANO (Pavia).

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

A TUTTI IL PACCO-DONO 1978

Il pacco-dono 1978 viene inviato in regalo a tutti coloro che sottoscrivono un nuovo abbonamento a Elettronica Pratica e a coloro che rinnovano quello in corso, già scaduto o in termini di scadenza.

Il pacco-dono 1978 contiene un gran numero di condensatori e resistori di tipi e valori diversi, alcuni semiconduttori e una certa quantità di materiale vario (filo-stagno, filo per collegamenti, lampada e portalampada, presa polarizzata, spinotto, pinza a bocca di coccodrillo, boccola, morsettiera, diodo Led, ecc.).

Tutti gli elementi contenuti nel pacco-dono 1978 troveranno pratica applicazione nei vari progetti che saranno pubblicati sulla rivista nel periodo di validità dell'abbonamento. Essi diverranno quindi indispensabili per l'approntamento ed il completamento dei nostri dispositivi elettronici.

IL VALORE COMMERCIALE DEL PACCO-DONO 1978 AMMONTA A PARECCHIE MIGLIAIA DI LIRE!

SceglIete la forma di abbonamento fra le seguenti:

Abbonamento annuo semplice
(in regalo il pacco-dono 1978)

Per l'Italia L. 12.000

Per l'estero L. 17.000

Abbonamento annuo con dono di un saldatore elettrico
(in regalo il pacco-dono 1978)

Per l'Italia L. 15.000

Per l'estero L. 20.000

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel kit contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

Nell'inviare il canone di abbonamento, i Signori Lettori sono pregati di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando, con grande precisione, nome, cognome, indirizzo, forma di abbonamento prescelta e data di decorrenza dello stesso.

Per qualsiasi richiesta di kit, fascicoli arretrati o sottoscrizioni di abbonamento alla rivista:

utilizzate ancora questo vecchio modulo di c.c.p.

La sua validità è stata ufficialmente riconfermata.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch. 9

Bollo a data

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

Mod. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

(1) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L.(*) .... (in cifre)

Lire (*) .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Indicare a tergo la causale del versamento

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P.T.).
La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

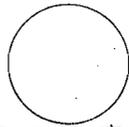
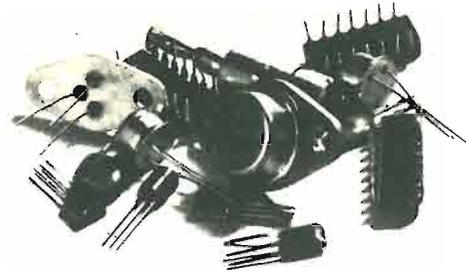
Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

Per qualsiasi richiesta di kit, fascicoli arretrati o sottoscrizioni di abbonamento alla rivista:
utilizzate ancora questo vecchio modulo di c.c.p.
La sua validità è stata ufficialmente riconfermata.

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

Memoria elettronica

Per la prima volta, nel corso delle mie attività sperimentali, ho voluto introdurmi nel mondo dell'elettronica digitale realizzando il progetto del campanello musicale, pubblicato sul fascicolo di settembre '75 a pagina 644. Per ben due volte ho effettuato quel montaggio, ma sempre con risultati negativi. Senza scoraggiarmi, mi sono messo ad esaminare attentamente gli schemi da voi pubblicati ed ho riscontrato una discordanza tra il circuito teorico e quello pratico. Più precisamente, ho notato che non concordano i collegamenti fra i due integrati IC2 e IC3. Prima di riprendere in mano nuovamente i miei due apparati, vorrei ascoltare il vostro parere in proposito.

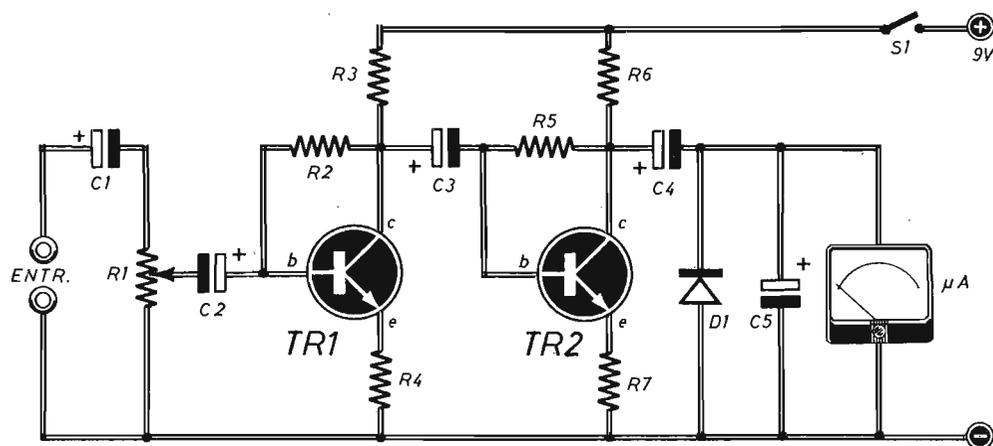
VECCHIARELLI ANTONIO
Mindeleimer - Germania

Nei disegni relativi al progetto cui lei si riferisce sono stati commessi due errori. Uno sullo schema teorico e uno su quello pratico. Nel primo risultano invertite fra loro le numerazioni dei due piedini dell'integrato IC3 (1-11), nel secondo manca una pista di collegamento fra il piedino 8 dell'integrato IC1 e la pista (molto vicina) della tensione positiva. Concludendo, le assicuriamo che, effettuando un semplice collegamento, fra i terminali 4 e 8 (già collegati assieme tramite una breve pista di rame) dell'integrato IC1 e la vicina pista della tensione positiva, l'apparato, se tutta la rimanente parte del montaggio è stata composta con esattezza, funziona perfettamente. E questo risultato positivo è stato ottenuto da molti altri lettori che, come lei, non si erano accorti della mancanza del collegamento ora menzionato ed hanno eliminato l'errore su nostro immediato suggerimento. Non ha invece sollevato alcun inconveniente l'errore riscontrato sullo schema teorico (collegamenti fra IC3 e IC2), perché questo non risulta ripetuto sul disegno del piano costruttivo del campanello musicale. Su questo argomento, che risale ad alcuni anni addietro, ci eravamo già intrattenuti pubblicamente, su questa stessa rubrica, raccomandando ai lettori di ovviare all'inconveniente da noi provocato e di controllare l'esatto inserimento nel circuito dei diodi, dei transistor e dei condensatori elettrolitici.

Misura del rumore

Essendo un appassionato dell'alta fedeltà, dedico la maggior parte del mio tempo libero alla realizzazione di apparati audio sempre più complessi, in grado di soddisfare le mie aumentate esigenze musicali. Ora, non potendo più valutare ad orecchio taluni aspetti delle emissioni sonore, mi servirebbe uno strumento di misura, di semplice realizzazione pratica e, comunque, molto economico. Più precisamente mi occorrerebbe uno strumento con il quale poter valutare il rumore in uscita da circuiti preamplificatori, allo scopo di poter operare la necessaria selezione. Siete voi in grado di fornirmi lo schema di questo tipo di strumento indicatore sufficientemente sensibile?

CRISCUOLO FERDINANDO
Trieste

Esaudiamo i suoi desideri pubblicando il progetto di un dispositivo con cui lei potrà misurare i suoi segnali nell'ordine dei pochi millivolt. In pratica il circuito è quello rappresentativo di un amplificatore a due stadi, accoppiati tra loro in alternata e seguiti da un terzo stadio raddrizzatore-integratore, che consente di visualizzare l'entità del segnale su un comune strumento ad indice per corrente continua. Il misuratore di rumore dispone, in entrata, di un potenziometro di sensibilità (R1), *che permette di estendere la gamma dei segnali misurabili.*

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 5 μF - 15 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 2,2 megaohm
R3 = 3.300 ohm
R4 = 220 ohm
R5 = 3,3 megaohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 100 ohm

Varie

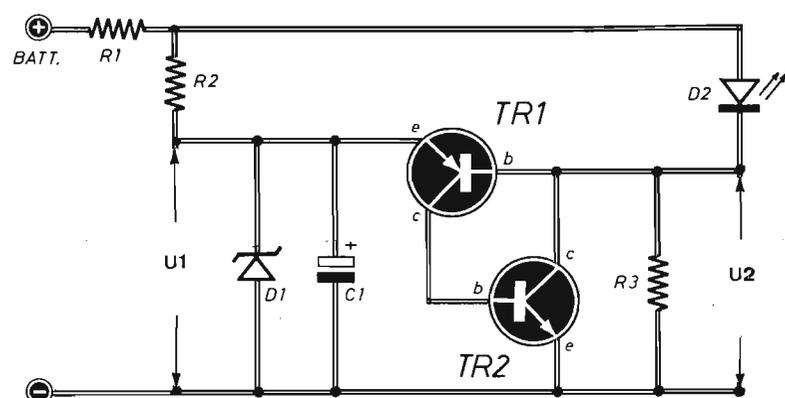
TR1 = BC108
TR2 = BC108
D1 = diodo al germanio
S1 = interrutt.
μA = microamperometro per cc. (150 ÷ 250 μA fondo-scala)
Alimentaz. = 9 Vcc

Controllo batteria

Il mio secondo hobby, dopo quello dell'elettronica, consiste nel realizzare modellini di navi radiocomandate. Su questi desidererei installare un indicatore luminoso in grado di emettere un segnale di allarme quando inizia il processo di scarica delle batterie. Io uso montare batterie al NI-CD, per un valore complessivo di tensione di 7,5 V. E' ovvio che con questo conforto elettronico eviterei i difficili recuperi delle navi quando i segnali radio non sono più in grado di pilotare il modello per insufficiente energia di alimentazione di bordo. Esiste in qualche fascicolo arretrato della rivista un progetto che possa soddisfare le mie esigenze?

CAPUTO GIACOMO
Napoli

No, non abbiamo mai presentato un progetto che possa risolvere il suo problema. Lo facciamo ora in questa stessa sede, ricordandole che il segnale di allarme viene emesso dal lampeggìo di un diodo LED a colorazione rossa. La frequenza del lampeggìo risulterà tanto maggiore quanto più scarica sarà la batteria. Il transistor TR1 *è di tipo PNP ed il suo collettore risulta direttamente collegato con la base del transistor* TR2, *che è di tipo NPN. E' ovvio che questo progetto funziona con la tensione di 7,5 V, che è quella che lei usa per alimentare i suoi modelli navali. A valle della resistenza* R1 *la tensione di 7,5 V viene ridotta al valore* U1, *mentre sui terminali della resistenza* R3 *si misura il valore di tensione* U2. *Quando il valore della tensione della sua batteria scenderà al di sotto dei 7,5 V, per esempio raggiungerà i 5 V, il diodo LED* D2 *comincerà a lampeggiare e ciò si verificherà in misura sempre più rapida man mano che la tensione diminuisce. Il circuito dei due transistor rimane bloccato nel funzionamento finché il valore*

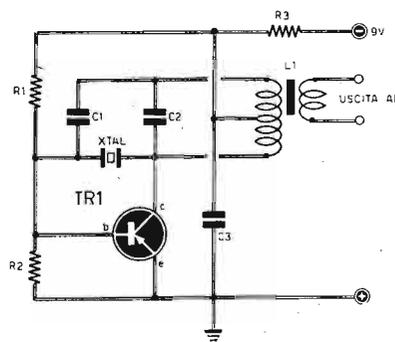
della tensione U2 *è superiore a quello della tensione* U1 *di* 0,6 V. *Esso diviene invece conduttore quando la tensione* U2 *risulta inferiore alla tensione* U1 *diminuita di* 0,6 V.

C1	= 47 µF - 6 Vl (elettrolitico)		TR1	= BC117A
R1	= 10 ohm o più		TR2	= BC107
R2	= 2.700 ohm		D1	= diodo zener (4,7 V)
R3	= 1 megaohm		D2	= diodo LED

Oscillatore a quarzo

Sono un assiduo lettore di Elettronica Pratica e ho potuto notare che nella vostra rubrica « La posta del lettore » accontentate molti lettori, soddisfacendone desideri e richieste. Anch'io voglio porvi un quesito, il seguente: mi servirebbe uno schema teorico di un oscillatore controllato a cristallo di quarzo, adatto per la frequenza dei 27 MHz. Potete esaudire questa mia domanda?

GERARDO MULLER
Bolzano

Siamo felici di accontentarla anche per il modo garbato con cui lei ci formula la sua domanda e perché riteniamo di notevole interesse per molti altri lettori il progetto dell'oscillatore. Tenga presente che la bobina L1 è composta, per quel che riguarda l'avvolgimento primario, di 10 spire di filo di rame smaltato, del diametro di 0,8 mm.; l'avvolgimento primario è dotato di presa centrale. L'avvolgimento secondario è composto di 2 sole spire dello stesso tipo di filo. Il diametro del supporto della bobina L1 è di 6 mm.; la bobina stessa deve essere provvista di nucleo di ferrite regolabile.

Condensatori
C1 = 6,8 pF
C2 = 15 pF
C3 = 100.000 pF
Resistenze
R1 = 47.000 ohm
R2 = 8.200 ohm
R3 = 4.700 ohm
Varie
TR1 = AF118
XTAL = cristallo di quarzo (21,12 MHz)
Alimentaz. = 9 Vcc

Omissis

Alcuni lettori ci hanno fatto garbatamente rilevare l'omissione di due importanti dati relativi ad altrettanti progetti presentati nei nostri fascicoli arretrati. Ripariamo in questa sede agli sbagli tipografici riportando, qui di seguito, i dati mancanti.

LA REDAZIONE

Sulla rubrica « La posta del lettore », a pagina 60 del fascicolo di gennaio di quest'anno, nella risposta dovuta al lettore Giampiero Felisetti di Grosseto, è stata omessa la riga:
C9 = 100.000 pF.
Sul fascicolo di febbraio di quest'anno, invece, nell'elenco componenti relativo al progetto del « Preamplificatore AF larga banda », a pagina 92, è stata omessa la riga:
C8 = 22 pF.

Integrato a tre terminali

Ho acquistato un integrato stabilizzatore della tensione a tre terminali, da 24 V, della Motorola, di tipo MC7824, con lo scopo di ridurre il ronzio di alimentazione di un preamplificatore, seguendo il consiglio di un mio amico. Ma adesso mi trovo in difficoltà per l'impiego pratico del componente, dato che sul contenitore non risulta stampigliata alcuna indicazione relativa ai terminali di ingresso e di uscita. Potreste risolvere questo mio problema?

ROBERTO SENTIERI
Pisa

Attualmente, anche fra i dilettanti di elettronica, si sta diffondendo la regola di servirsi di adattatori regolatori a tre terminali al fine di ottenere economicamente, ed in poco spazio, alimentatori

stabilizzati con caratteristiche professionali. E ciò in virtù della vasta gamma di regolatori disponibili oggi sul nostro mercato. Riportiamo quindi la piedinatura del 7824 ricordandole che il terminale d'entrata va collegato con la tensione continua, positiva, livellata e prelevata dai diodi e dal condensatore di filtro. Il terminale centrale deve essere collegato con la massa, cioè con la linea negativa di alimentazione. Il terminale di uscita stabilizzata va collegato con il circuito utilizzatore. Vogliamo ancora dirle che conviene sempre collegare, fra entrata e massa e fra uscita e massa, alcuni condensatori ceramici da 100.000 pF, nonché alcuni condensatori elettrolitici al tantalio da 1 μF, allo scopo di evitare autooscillazioni facilmente originabili a causa del forte guadagno di regolazione del circuito.

Antifurto per auto

Vi scrivo per chiedervi alcune delucidazioni a proposito dello schema dell'antifurto per auto apparso sul fascicolo di agosto '77. Le domande che devo formularvi sono quattro. Eccole:

1) DOMANDA - Considerato che il dispositivo deve essere installato sull'autovettura,risulta evidente che l'alimentazione debba essere derivata dalla batteria, che eroga 12 Vcc, mentre nel vostro progetto è indicato il valore di 13,5 Vcc. Si tratta di un errore di stampa o del valore esatto della tensione?

2) DOMANDA - La lampada a 12 V può essere sostituita con una resistenza? In caso affermativo, quale valore deve avere tale resistenza?

3) DOMANDA - In sostituzione del campanello da 12 Vcc è possibile utilizzare l'avvisatore acustico dell'auto?

4) DOMANDA - Il carico elettrico rappresentato dall'antifurto viene a gravare in misura dannosa sulla batteria?

Rimango in attesa di una vostra risposta, anche pubblica, ritenendo che l'argomento possa riguardare anche altri lettori.

MAGNANI CLAUDIO
Modena

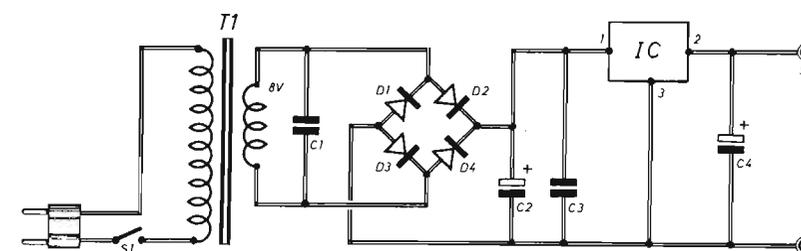
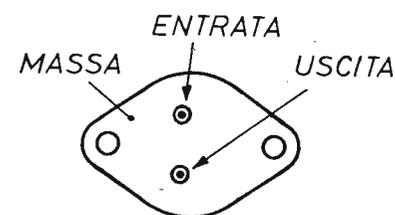
Rispondiamo nell'ordine alle sue cortesi domande. Prima di tutto dobbiamo ricordarle che ogni

batteria veramente carica eroga la tensione di 13,5 Vcc e non quella di 12 Vcc che rappresenta soltanto un valore approssimato e convenzionale. Il valore della tensione di alimentazione del circuito dell'antifurto non è comunque critico, dato che il suo funzionamento può avvenire anche con una alimentazione di appena 6 Vcc. In secondo luogo dobbiamo dirle che la lampadina da 12 V può essere sostituita con una resistenza di valore compreso fra i 100 e i 1.000 ohm. Per quanto riguarda l'impiego dell'avvisatore acustico, questo non è di norma consigliabile, a meno che non si ricorra all'uso di un SCR più potente di quello da noi indicato, per esempio un modello da 10 A. Con il tipo di SCR da noi consigliato (C107), lei potrà comunque pilotare un relé, per esempio del tipo per trombe acustiche, con il quale comandare degli avvisatori acustici anche di notevole potenza. Per quanto riguarda la sua ultima domanda, le ricordiamo che l'antifurto viene a gravare sulla batteria come elemento di carico supplementare soltanto quando scatta l'allarme. È in queste condizioni l'alimentazione deve essere interrotta per non provocare la scarica completa della batteria. Potendo interessare anche altri lettori, questo argomento merita di essere accompagnato dalla ripetizione del disegno del circuito elettrico.

Regolatori a tre terminali

Le mie sperimentazioni di elettronica sono tutte indirizzate verso i montaggi digitali. Durante la mia attività mi sono accorto che i circuiti integrati debbono essere alimentati con una tensione ben stabilizzata al valore di 5 V. Per tale motivo mi servirebbe il progetto di un alimentatore di sicuro affidamento, in grado di fornire la tensione di 5 Vcc con possibilità di assorbimento di una corrente di 1 A circa. Potete presentare questo progetto in uno dei prossimi numeri della rivista?

TOMBI MARCELLO
Siena

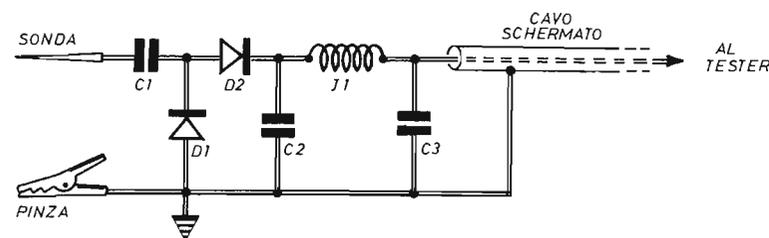
Una delle soluzioni più semplici ed efficaci per alimentare i circuiti TTL consiste nell'uso di regolatori a tre terminali. In pratica si tratta di circuiti integrati stabilizzatori, che possono fornire una tensione d'uscita fissa, ben livellata e stabilizzata. La gamma di tali regolatori, reperibile attualmente in commercio, è notevolissima e si estende dalla serie 78L05 (100 mA) a quella del 7805 (1 A) e del 78H05 (5 A). Il circuito di applicazione è molto semplice, dato che esso risulta essenzialmente composto da un trasformatore, un raddrizzatore, un filtro e uno stabilizzatore. I valori dei componenti rimangono ovviamente subordinati alla massima corrente che si vuol assorbire. I valori da noi citati si riferiscono al progetto di un alimentatore da 1 A. Tenga presente che, oltre che le versioni incapsulate in contenitori T03 per forti correnti, esistono versioni « minori » in contenitori T0220, o simili, di tipo plastico.

C1	=	100.000 pF	D1-D2-D3-D4	=	4 x 1N4001
C2	=	1.000 µF - 50 Vl (elettrolitico)	IC	=	7805
C3	=	220.000 pF	T1	=	trasf. (220 V - 8 V - 0,5 A)
C4	=	1 µF - 10 Vl (elettrolitico)	S1	=	interrutt.

VISTO DA SOTTO

Sonda per AF

Sono un appassionato CB desideroso di procurarmi una strumentazione con la quale poter intervenire in caso di necessità di taratura dei circuiti di alta frequenza della mia ricetrasmittente. In questo momento posseggo soltanto il tester, con il quale non posso ovviamente effettuare le operazioni sopraccitate. Potete indirizzarmi verso un metodo di misure degne di affidamento?

PATERNO' ALFIO
Messina

Il primo dispositivo che lei dovrà autocostruirsi è quello di una sonda per alta frequenza di cui riportiamo lo schema elettrico. Questo progetto dovrà essere racchiuso in un piccolo contenitore metallico, dal quale dovrà fuoriuscire il puntale della sonda destinato a mettersi in contatto con i vari punti del circuito in esame. Il contenitore metallico dovrà essere collegato con la massa del circuito. Il cavo schermato uscente verrà collegato con il tester per ottenere, come lei auspica, misure degne di affidamento. Si ricordi che le misure di precisione si ottengono soltanto servendosi di un voltmetro elettronico che, con la sua elevata impedenza, non perturba il circuito in esame.

COMPONENTI

C1	=	100 pF
C2	=	10.000 pF
C3	=	10.000 pF
D1	=	AA118
D2	=	AA118
J1	=	Imp. AF (1 mH)

Emittenti Broadcasting nel mondo

Dopo aver acquistato un ricevitore surplus con copertura continua di frequenze fra i due e i trenta MHz, ho iniziato da poco tempo la mia attività di SWL. Ora sarei curioso di conoscere le frequenze di emissione delle principali emittenti del mondo su tali gamme. Non sapendo dove trovare un simile elenco, mi sono rivolto a voi nella speranza di vederlo quanto prima pubblicato sulle pagine di Elettronica Pratica.

BENEFORTI LUIGI
Mantova

La sua richiesta ci era già pervenuta più volte nel corso di questi ultimi anni da moltissimi altri SWL. E' dunque tempo di procedere alla pubblicazione dell'elenco delle principali emittenti operanti nell'anno 1974. Purtroppo siamo aggiornati soltanto fino a quell'anno, ma crediamo ugualmente nella validità e nella qualità dell'elenco.

Le principali emittenti Broadcasting nel mondo

Nel seguente elenco sono riportati i valori delle frequenze, espressi in KHz, i nominativi e le località.

Gamma d'onda: 120 metri - Frequenza: 2.300-2.495-KHz

2360 - **TGBA R. Maya** - Huehuetenango (Guatemala)
2410 - **R. Goroka** - Goroka, Papua (N. Guinea)
2446 - **ORTF** - St. Denis (Reunion)
2450 - **R. Mt. Hagen** - Mt. Hagen Papua (N. Guinea)
2468 - **R. Popondetta** - Popondetta, Papua (N. Guinea)
2510 - **Korean B.S.** - Taegu (S. Korea)

Gamma d'onda: 90 metri - Frequenza: 3.200-3.400-KHz

3204 - **Nigerian B. C.** - Ibadan (Nigeria)
3215 - **HIDB R. Libertad** - Santiago (Dominican Rep.)
3223 - **R. Republik Indonesia** - Mataram (Indonesia)
3227 - **ELWA Sudan Interior Mission** - Monrovia (Liberia)
3232 - **RTV Congolaise** - Brazzaville (Congo)
3240 - **OBX4U R. America** - Lima (Peru)
3242 - **R. Republik Indonesia** - Ambon (Indonesia)
3245 - **R. Kerema** - Kerema, Papua (N. Guinea)
3245 - **YVKT R. Libertador** - Caracas (Venezuela)
3250 - **R. Republik Indonesia** - Bandjarmasin (Indonesia)
3250 - **South African B.C.** - Johannesburg (S. Africa)
3255 - **ZYR62 R. Marilia** - Marilia (Brazil)
3255 - **YVQL LV del Tigre** - El Tigre (Venezuela)
3260 - **HCOS4 LV Carrizal** - Calceta (Ecuador)
3275 - **YVMC R. Mara** - Maracaibo (Venezuela)
3286 - **DUB4 Philippine B.C.** - Manila (Philippines)
3290 - **Guyana B.S.** - Georgetown (Guyana)
3294 - **R. Republik Indonesia** - Samarinda (Indonesia)
3300 - **R. Grenada** - St. George's (Grenada)
3300 - **TGNA R. Cultural** - Guatemala (Guatemala)
3315 - **ORTF** - Ft. de France (Martinique)
3316 - **Sierra Leone B. S.** - Freetown (Sierra Leone)
3323 - **R. Bougainville** - Kieta (Bougainville)
3330 - **CHU Dominion Observatory** - Ottawa (Canada)
3335 - **R. Wewak** - Wewak, Papua (N. Guinea)
3339 - **R. Tanzania Zanzibar** - Zanzibar (Tanzania)
3340 - **RC Huambo** - Nova Lisboa (Angola)
3350 - **R. Ghana** - Ejura (Ghana)
3365 - **HIRL R. Exitos** - Santiago (Dominican Rep.)
3375 - **Em. Official** - Luanda (Angola)
3375 - **ZYK28 R. Olinda** - Pernambuco (Brazil)
3380 - **R. Malawi** - Blantyre (Malawi)
3380 - **HCRY4 R. Iris** - Esmeraldas (Ecuador)
3385 - **ORTF** - Cayenne (Fr. Guyana)
3385 - **HIDA R. Hit Musical** - Santiago (Dominican Rep.)
3390 - **HCOTI R. Zaracay** - St. Domingo Colorados (Ecuador)
3395 - **YVOJ R. Universo** - Merida (Venezuela)

Gamma d'onda: 60 metri - Frequenza: 4.750-5060-KHz

4500 - **VNG Australian Post Office** - Melbourne (Australia)
4627 - **R. Sahara** - Aaiun (Sp. Sahara)
4679 - **HCWEI R. Nac. Espejo** - Quito (Ecuador)
4701 - **R. Pyongyang** - Pyongyang (N. Korea)
4725 - **Burma B.S.** - Rangoon (Burma)
4756 - **HYKC Em. Nuevo Mundo** - Bogota (Colombia)
4765 - **RTV Congolaise** - Brazzaville (Congo)
4765 - **HCAJ2 CRE** - Guayaquil (Ecuador)
4770 - **ELWA Sudan Interior Mission** - Monrovia (Liberia)
4770 - **YVNW R. Bolivar** - Ci. Bolivar (Venezuela)
4771 - **R. Mali** - Bamako (Mali)
4775 - **HIAS Onda Musical** - Sto. Domingo (Dominican Rep.)
4777 - **RTV Gabonaise** - Libreville (Gabon)
4780 - **HCMQI R. Atahualpa** -Quito (Ecuador)
4780 - **YVLA LV Carabobo** - Valencia (Venezuela)
4788 - **Turk R.** - Turk Island
4790 - **HCVP2 R. Atalaya** - Guayaquil (Ecuador)
4795 - **R. Commercial** - Sa da Bandeira (Angola)
4800 - **YVMO R. Lara** - Barquisimeta (Venezuela)
4804 - **V. Kenya** - Nairobi (Kenya)
4807 - **ORTF** - St. Denis (Reunion)
4810 - **YVMG R. Popular** - Maracaibo (Venezuela)
4815 - **RTV Voltaique** - Ouagadougou (Upper Volta)
4820 - **R. Gambia** -Banjul (Gambia)
4820 - **HRVC V. Evangelique** - Tegucigalpa (Honduras)
4825 - **HIFA LV Fuerzas Armadas** - Sto. Domingo (Dominican Rep.)
4832 - **R. Capital** - San Jose (Costa Rica)
4835 - **R. Malaysia Sarawak** - Kuching (Sarawak)
4839 - **R. Republik Indonesia** - Ambon (Indonesia)
4840 - **YVOI R. Valera** - Valera (Venezuela)
4845 - **R. Botswana** - Gaberone (Botswana)
4850 - **R. Nat. Mauritanie** - Nouachott (Mauritania)
4855 - **R. Republik Indonesia** - Palembang (Indonesia)
4856 - **ZYR61 R. Taubate** - Taubate (Brazil)
4860 - **YVQE R. Maracaibo** - Maracaibo (Venezuela)
4860 - **HCGE5 R. Mundial** - Riobamba (Ecuador)
4865 - **R. Brunei** - Berakas (Brunei)
4870 - **R. du Dahomey** - Cotonou (Dahomey)
4872 - **R. Republik Indonesia** - Sorong (Indonesia)
4890 - **R. du Senegal** - Dakar (Senegal)

4915 - **R. Ghana** - Accra (Ghana)
4920 - **VLM4 Australian B. C.** - Brisbane (Australia)
4923 - **HCRQI R. Quito** - Quito (Ecuador)
4926 - **R. Ecuatorial** - Bata (Eq. Guinea)
4930 - **HIBE R. Mil** - Sto. Domingo (Dominican Rep.)
4940 - **RTV Ivorienne** - Abidjan (Ivory Coast)
4970 - **YVLK R. Rumbos** - Caracas (Venezuela)
4972 - **R. du Cameroun** - Yaounde (Cameroun)
4990 - **R. Nigeria** - Lagos (Nigeria)
4996 - **OAZ4C R. Andina** - Huancayo (Peru)
5010 - **OAX8V R. Eco** - Iquitos (Peru)
5015 - **Vladivostok** (URSS)
5038 - **R. Bangui** - Bangui (Centr. Afr. Rep.)
5047 - **R. Togo** - Lome (Togo)

Gamma d'onda: 49 metri - Frequenza: 5.950-6.200-KHz

5568 - **Ecos de Pto Martinez** - Pto Martinez (Colombia)
5804 - **R. Sanaa** - Sanaa (Yemen)
5850 - **R. Peking** - Peking (China)
5868 - **R. Pyongyang** - Pyongyang (N. Korea)
5930 - **R. Prague** - Prague (Czechoslovakia)
5950 - **R. Harbin** - Harbin (China)
5955 - **TGNA R. Cultural** - Guatemala (Guatemala)
5960 - **R. Canada International** - Montreal (Canada)
5965 - **R. Malaysia** - Kuala Lumpur (Malaysia)
5970 - **OBX4Q R. El Sol** - Lima (Peru)
5975 - **R. Australia** - Melbourne (Australia)
5980 - **YSS R. Nacional** - San Salvador (El Salvador)
5987 - **R. Republik Indonesia** - Menado (Indonesia)
5995 - **R. Mali** - Bamako (Mali)
6000 - **PRK5 R. Inconfidencia** - Belo Horizonte (Brazil)
6005 - **CFCX Canadian Marconi** - Montreal (Canada)
6006 - **TIHB R. Reloj** - Son Jose (Costa Rica)
6015 - **VOA relay** - Rhodes (Dodicanese Is.)
6020 - **OAX4Q R. Victoria** - Lima (Peru)
6025 - **Nigerian B. C.** - Enugu (Nigeria)
6025 - **R. Portugal** - Lisbon (Portugal)
6030 - **HJCT R. Nacional** - Bogota (Colombia)
6035 - **R. RSA** - Johannesburg (S. Africa)
6037 - **TIFC Faro del Xaribe** - San Jose (Costa Rica)
6045 - **R. Sweden** - Stockholm (Sweden)
6065 - **R. Nac. Espana** - Madrid (Spain)
6070 - **CFRX R. CFRB** - Toronto (Canada)
6080 - **R. New Zealand** - Wellington (New Zealand)
6080 - **R. RSA** - Johannesburg (S. Africa)
6080 - **R. Berlin Int.** - Berlin (E. Germany)
6085 - **Deutsche Welle relay** - Sackville (Canada)
6090 - **R. Luxembourg** - Villa Louvigny (Luxembourg)
6095 - **HJIW LV Centro** - Espinal (Colombia)
6105 - **XEQM R. Yucatan** - Merida (Mexico)
6145 - **RTV Algerienne** - Algiers (Algeria)
6150 - **VLR6 Australian B. C.** - Melbourne (Australia)
6155 - **Swazi R.** - Mbabane (Swaziland)
6165 - **VTVN** - Saigon (S. Vietnam)
6175 - **British B. C.** - London (England)
6185 - **R. Ethiopia** - Addis Abeba (Ethiopia)
6195 - **Nigerian B. C.** - Sakoto (Nigeria)
6210 - **R. Nordsee Int.** - International Waters
6240 - **R. Libertacao** - Unknown
6250 - **R. Pyongyang** - Pyongyang (N. Korea)

Gamma d'onda: 41 metri - Frequenza: 7.100-7.300-KHz

6955 - **R. Peking** - Peking (China)
7065 - **R. Tirana** - Tirana (Albania)
7105 - **V. Vietnam** - Hanoi (N. Vietnam)
7107 - **Thai TV R.** - Bangkok (Thailand)
7120 - **R. Peking** - Peking (China)
7130 - **Deutsche Welle relay** - Sines (Portugal)
7135 - **R. Monte Carlo** - Monte Carlo (Monaco)
7135 - **ORTF** - Paris (France)
7155 - **R. Amman** - Amman (Jordan)
7170 - **R. Noumea** - Noumea (New Caledonia)
7185 - **British B. C.** - London (England)
7205 - **R. Nederland relay** - Malagasy rep.
7210 - **Rdf. Senegal** - Dakar (Senegal)
7215 - **R.Brunei** - Berakas (Brunei)
7220 - **RTV Tunisienne** - Tunis (Tunisia)
7230 - **R. Sahara** - Aaiun, Sp. Sahara
7233 - **E. Central State B. C.** - Enugu (Nigeria)
7250 - **ORTF** - Vienna (Austria)
7265 - **Sudwestfunk** - Rohrdorf (W. Germany)
7270 - **V. America relay** - Tangier (Marocco)
7275 - **RAI** - Rome (Italy)
7275 - **V. Nigeria** - Lagos (Nigeria)
7290 - **Trans World R.** - Monte Carlo (Monaco)
7345 - **R. Prague** - Prague (Czechoslovakia)
7400 - **R. Peace and Progress** - Moscow (USSR)

Gamma d'onda: 31 metri - Frequenza: 9.500-9.775-KHz

9009 - **Israel B. A.** - Jerusalem (Israel)
9022 - **R. Iran** - Teheran (Iran)
9360 - **R. Nac. Espana** - Madrid (Spain)
9365 - **R. Peking** - Peking (China)
9375 - Khabarovsk (USSR)
9455 - **R. Pyongyang** - Pyongyang (N. Korea)
9460 - **ORTF** - Paris (France)
9475 - **R. Cairo** - Cairo (Egypt)
9505 - **R. Japan** - Tokyo (Japan)
9510 - **YVXJ R. Barquisimeto** - Barquisimeto (Venezuela)
9515 - **R. Pyongyang** - Pyongyang (N. Korea)
9520 - **OAX4J R. La Cronica** - Lima (Peru)
9525 - **All India R.** - Aligarh (India)
9535 - **Swiss B. C.** - Berne (Switzerland)
9540 - **Polish R.** - Warsaw (Poland)
9545 - **R. Lebanon** - Beirut (Lebanon)
9555 - **ELWA Sudan Interior Mission** - Monrovia (Liberia)
9570 - **RTV Kaduna** - Kaduna (Nigeria)
9570 - **Qatar B. S.** - Doha (Qatar)
9580 - **V. Philippines** - Manila (Philippines)
9610 - **VLW9 Australian B. C.** - Perth (Australia)
9615 - **Philippine B. S.** - Manila (Philippines)
9620 - **R. Belgrade** - Belgrade (Yugoslavia)
9640 - **Adventist World R.** - Sines (Portugal)
9645 - **Vatican R.** - Vatican City
9655 - **RTV Belge** - Brussels (Belgium)
9655 - **R. Damascus** - Damascus (Syria)
9660 - **YVLM R. Rumbos** - Caracas (Venezuela)
9675 - **ZYT29 R. Diario da Manha** - Florianopolis (Brazil)
9690 - **RAE** - Buenos Aires (Argentina)
9690 - **Deutsche Welle** - Cologne (W. Germany)
9695 - **R. RSA** - Johannesburg (S. Africa)
9695 - **R. Australia** - Melbourne (Australia)
9700 - **R. Sofia** - Sofia (Bulgaria)
9710 - **RAI** - Rome (Italy)
9715 - **R. Nederland** - Hilversum (Holland)
9740 - **R. Baghdad** - Baghdad (Iraq)
9750 - **Swiss B. C.** - Berne (Switzerland)
9760 - **V. America relay** - Kavala (Greece)
9765 - **Deutsche Welle** - Cologne (W. Germany)
9770 - **4VEH R. 4VEH** - Cap Haitien (Haiti)
9833 - **R. Budapest** - Budapest (Hungary)
9840 - Baku (USSR)

Gamma d'onda: 25 metri - Frequenza: 11.700-11.975-KHz

11620 - **All India R.** - Delhi (India)
11628 - **R. Pakistan** - Karachi (Pakistan)
11630 - **R. Cairo** - Cairo (Egypt)
11650 - **R. Bangladesh** - Dacca (Bangladesh)
11690 - **R. Moscow** - Moscow (USSR)
11700 - **R. Berlin Int.** - Berlin (E. Germany)
11700 - **Vatican R.** - Vatican City
11705 - **Israel B. A.** - Jerusalem (Israel)
11710 - **RAE** - Buenos Aires (Argentina)
11712 - **V. Indonesia** - Jakarta (Indonesia)
11715 - **Swiss B. C.** - Berne (Switzerland)
11720 - **Canadian B. C.** - Montreal (Canada)
11725 - **Sri Lanka B. C.** - Colombo (Sri Lanka)
11735 - **RTV Marocaine** - Tangier (Marocco)
11745 - **HCJB V. Andes** - Quito (Ecuador)
11765 - **R. Sofia** - Sofia (Bulgaria)
11775 - **R. Bucharest** - Bucharest (Romania)
11780 - **British B. C. relay** - Ascension (Island)
11790 - **R. Lebanon** - Beirut (Lebanon)
11825 - **R. Tahiti** - Papeete (Tahiti)
11830 - **All India R.** - Bombay (India)
11830 - **WINB R. S. WINB** - Red Lion (USA)
11850 - **R. Norway** - Oslo (Norway)
11855 - **Saudi Arabian B. S.** - Jeddah (Saudi Arabia)
11866 - **R. Lubumbashi** - Lubumbashi (Zaire)
11880 - **R. Turkey** - Ankara (Turkey)
11900 - **R. Kiev** - Kiev (USSR)
11920 - **KGEI V. Amistad** - San Francisco (USA)
11920 - **For East B. C.** - Manila (Philippines)
11935 - **R. Portugal** - Lisbon (Portugal)
11940 - **R. Sweden** - Stockholm (Sweden)
11955 - **For East B. A.** - Victoria (Seychelles)
12080 - **R. Euzkadi** - Venezuela

Gamma d'onda: 19 metri - Frequenza: 15.000-15.450-KHz

15015 - **V. Vietnam** - Hanoi (N. Vietnam)
15060 - **R. Peking** - Peking (China)
16085 - **R. Iran** - Teheran (Iran)
15105 - **R. Nederland relay** - Talata (Malagasy Rep.)
15105 - **British B. C. relay** - Ascension Island
15110 - **Am. Forces RTV S.** - Poro (Philippines)
15125 - **XERMX R. Mexico** - (Mexico)
15145 - **R. Kuwait** - Kuwait
15160 - **Israel B. A.** - Jerusalem (Israel)
15165 - **R. Denmark** - Copenhagen (Denmark)
15170 - **R. Tahiti** - Papeete (Tahiti)
15176 - **XEWS LV America Latina** - (Mexico)
15180 - **KGEI V. Amistad** - San Francisco (USA)
15195 - **V. America relay** - Munich (W. Germany)
15245 - **LV Zaire** - Kinshasa (Zaire)
15250 - **R. Bucharest** - Bucharest (Romania)
15260 - **Far East Network** - Tokyo (Japan)
15265 - **R. Afghanistan** - Kabul (Afghanistan)
15280 - **V. America relay** - Poro (Philippines)
15320 - **R. Canada Int.** - Montreal (Canada)
15334 - **R. Pakistan** - Karachi (Pakistan)
15335 - **HJZP R. Nacional** - Bogota (Colombia)
15335 - **Korean B. S.** - Seoul (S. Korea)
15365 - **R. Nac. Espana relay** - Canary Islands
15380 - **Deutsche Welle relay** - Kigali (Rwanda)
15435 - **R. Tanzania** - Dar es Salaam (Tanzania)
15460 - **R. Tashkent** - Tashkent (USSR)

Gamma d'onda: 16 metri - Frequenza: 17.700-17.900-KHz

17715 - **R. Havana Cuba** - Havana (Cuba)
17720 - **V. Free China** - Taipei (Taiwan)
17730 - **RTV Malagache** - Tananarive (Malagasy Rep.)
17730 - **ORTF** - Paris (France)
17745 - **R. Cairo** - Cairo (Egypt)
17745 - **R. Japan** - Tokyo (Japan)
17755 - **R. Berlin Int.** - Berlin (E. Germany)
17755 - **RAI** - Rome (Italy)
17780 - **R. RSA** - Johannesburg (S. Africa)
17800 - **R. Norway** - Oslo (Norway)
17825 - **R. Sofia** - Sofia (Bulgaria)
17865 - **R. Moscow** - Moscow (USSR)
17900 - **Vatican R.** - Vatican City

Gamma d'onda: 13 metri - Frequenza: 21.450-21.750-KHz

21495 - **R. Portugal** - Lisbon (Portugal)
21570 - **R. Nederland relay** - Bonaire (Neth. Antilles)
21645 - **ORTF** - Paris (France)
21740 - **R. Australia** - Melbourne (Australia)

NUOVO PACCO OCCASIONE!

Straordinaria, grande offerta di ben dodici fascicoli, accuratamente scelti fra quelli che, nel passato, hanno avuto maggior successo editoriale.

TUTTI QUESTI FASCICOLI A SOLE L. 6.000

L'unanime e favorevole giudizio, con cui vecchi e nuovi lettori hanno premiato la validità della formula della collezione economica di fascicoli arretrati, già promossa nello scorso anno, ci ha convinti a rinnovare quella proposta, per offrire ad altri il modo di arricchire l'antologia tecnico-didattica dell'appassionato di elettronica.

I maggiori vantaggi, derivanti dall'offerta di questo « nuovo pacco occasione », verranno certamente apprezzati da tutti i nuovi lettori e, più in generale, da coloro che non possono permettersi la spesa di L. 1.500 per ogni arretrato e meno ancora quella di L. 18.000 relativa al costo complessivo di dodici fascicoli della nostra Rivista.

Richiedeteci oggi stesso il NUOVO PACCO OCCASIONALE inviando anticipatamente l'importo di L. 6.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 3/26482, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

Direttamente dal Giappone per Elettronica Pratica!

IL KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Corredo supplementare italiano di alcune lastre di rame!

Per la realizzazione dei progetti presentati su questa Rivista, servitevi del nostro « kit per circuiti stampati ». Troverete in esso tutti gli elementi necessari per la costruzione di circuiti stampati perfetti e di vero aspetto professionale.

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato. Tutte le istruzioni sono state da noi tradotte in un unico testo in lingua italiana.

Il prezzo, aggiornato rispetto alle vecchie versioni del kit e conforme alle attuali esigenze di mercato, è da considerarsi modesto se raffrontato con gli eccezionali e sorprendenti risultati che tutti possono ottenere.

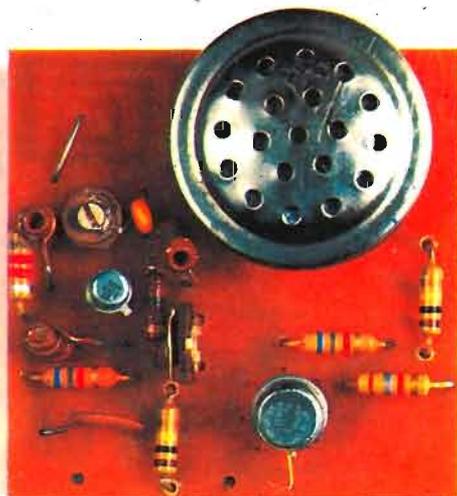
L. 8.700

Le richieste del KIT PER CIRCUITI STAMPATI debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 8.700 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 7.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)